中西兵略指掌

軍器四

克虜伯腰箍新礮緣起

布國軍政局原書　沅南陳龍昌成叔甫輯

同治八年。（西一千八百六十九年）布國礮局員云。近十年來。歷試大礮透穿鐵甲之理。至同治七年。始創新式。造七十二磅彈之腰箍鋼礮。稱為二十一桑的腰箍新礮。（凡造此礮先鑄鋼為圓柱形用閥拉斐特鑪。每鑪容鋼三十克羅。後鎔化時傾入模中鑄成圓柱形其鎔化之鋼係用炒鋼及熟鐵相合之質。此法乃歷試多年而得者。克虜伯取數品礦鐵鍊成熟鐵。其末入鑪時。將熟鐵及炒鋼各錘成。或輾成長條之鋼條與熟鐵條均須各段緊密停勻。然後各斷為小塊入鑪鎔化。其所和熟鐵非大熱不能鎔化。傳勻。故其雖須能受極大之熱用過之鑪不能再用。其造鑪法為克虜伯不傳之秘。既鑄成大圓柱形。即截去其上段浮渣。再用大汽錘錘令堅實。漸漸錘礮形。再磨丸其外而去不平。礮之全體以內管為體之大半。嚴堅處在門旁處中有箍十道。凡大礮中須用大坐裏。即須加厚礮體令其壁圓。然其質太厚則外質未必助內管。惟腰箍之法可令內外相助。且錘大礮將往往外層錘實而內層未能錘實。其礮耳處尤難錘實。故惟腰箍法最為妥善）此新礮勝於所改之舊礮。蓋因來福綫之角小於舊礮。門旁之制亦精於舊礮。是以方向更準。觀是年試礮之事。可知新式之礮。實為盡善。故德意志海口。近年俱用此等新礮。間用舊造之二十一

桑的鋼礮及銅礮。大率十五桑的二十一桑的二十八桑的之礮。俱可用諸海口。惟鋼價甚貴。故近年十五桑的二十一桑的礮。又間用銅質。以節經費。其式悉照鋼礮。庶能力相等。而用法亦同。今德意志兵船。亦用此三種礮。間用十七桑的二十四桑的二十六桑的三種礮。茲將先事籌備臨時致用及礮門礮彈各要。詳着於左。

先事籌備

礮兵分掌　礮兵有六。紀之以數。冠以礮目。各有分掌。無越俎焉。(一)之所掌。門藥管盒也。鉤繩也。門針也。門眼也。　門藥管盒者。緘皮以爲之。閉之也欲無罅。啓之也欲無滯。有罅則遺物。有滯則稽時。盒内編毛。以函物也。臨用之時。須詳審之。實備藥管。慮其發也。勿裹以楮。便于取也。　鉤繩所以曳門管藥也。鉤欲其正。斜則無力。繩欲其堅。脆則須更。繩之長。自門眼以至輪外一尺。貫之以木管。欲其滑利也。　門針之用。以探門眼。針桿欲直。曲則難入。剡其端而三稜之。欲其破藥裹之衣焉。其針之長。

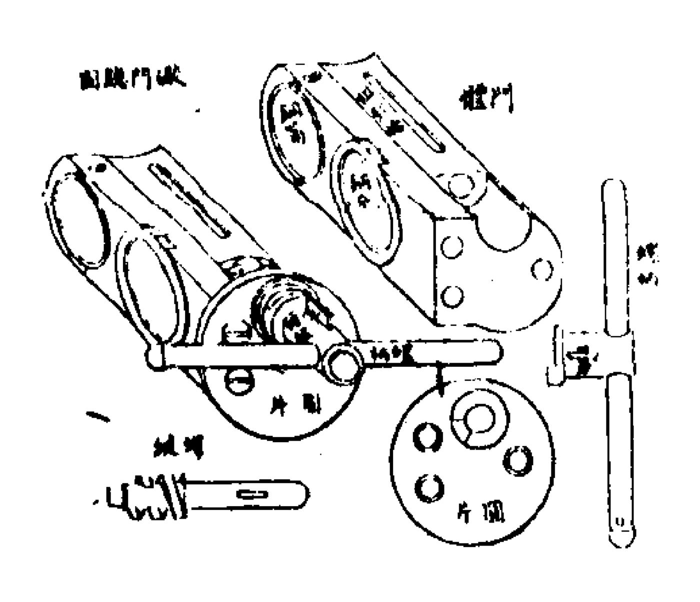
破而不貫約可過藥囊之中爲緩以皮帶毋已長焉懸諸螺墊下不至地慮其損鋒且受污也

門眼以門針探之欲其出入便利也毋積污穢毋令過寬其過窄也以門眼鑽治之門藥之未發者留滯於中亦以鑽治之凡針之入欲端而直毋偏倚也

㊁之所掌礮門也螺墊也表尺也木襯也

礮門內外附麗諸件詳加審視欲其周備而堅潔也礮及礮門記數相符移之他礮恐不脗合凡查礮門抽而出之平置諸案圓片下稜毋使近案（須移出于案外庶不攖損下稜）圓片以螺釘三枚嵌合于門體門體上左方而空之謂之螺腔內置螺旋啟閉以固謂之螺鍵螺鍵之衛有螺稜三周而殺其半乎納于門體以圓片合之螺釘固之螺鍵外軸有孔而方接之以柄形如丁字謂之螺柄別有扁釘自下揹之門體上下均有活筍門腔上下復有曲溝筍之與溝兩相合也上有阻釘（一名阻門螺釘）以制礮門出入之度也門體右手圓而空之范銅而通之謂之銅箭銅箭之左圓扁有邊當礮膛之底者銅底也礮膛有環密合銅底之邊者

克虜伯礮門總圖



鋼圈也。前易鋼圈。必去鋼需俟其合度而復納之。凡納礮門。左托門體。右持螺柄。推而入之。欲其緊合也。太鬆則底圈不切。須墊鋼片於鋼底焉。太緊則底圈相擠。可擊以木槌。俟可旋螺柄而止焉。旋緊螺鍵。螺柄宜平。旋不及平者亦底圈相擠也。以接力管助之。有長管套于螺柄以助力曰接力管俟一人可旋動而止焉。旋之太易。宜易

厚銅片于鋼底焉。鬆緊適中。乃旋阻釘以固之。又抽送數四以驗之。附門各物。略潤以油。油多則穢。宜拭而潔之。驗其螺柄。或平或斜。迨開放既多。旋之不及。原度者。知圈底之間。已有積穢。宜揩而去之。鋼底之面。光滑可鑒。恐有裂紋。須熟審之。鋼底之邊。亦勿損蝕。既恐火氣漲壓礮門。又恐火力旁灼礮體。銅圈內周。稍有黴蠹無妨也。剝蝕已多。須更易之。凡非更易。勿取出之。

螺墊所以俯仰礮身。凡有螺絲。宜齊備而堅固也。查之之法。旋至極低。礮身下移。必近架半寸。其強於半寸者。螺柱有阻滯也。去下端之楠。取螺柱而旋試之。及其合度而復捎之。縛以皮帶。欲其固也。螺柱之外。裹以油布。欲其潔也。查螺柱之鏽蝕灰垢。而以專門聽油潤之。其洗擦也。勿用砂石。恐螺絲損薄易於動搖也。凡礮已離架。須旋至極低。欲其堅固而穩便也。

表尺欲其升降利便也。苟有曲滯。恐稽時刻而悞方向也。凡植表尺。宜直其孔。勿斜倚焉。勿執橫尺之一端。以拔取焉。表端橫尺。欲其便於左右也。旋之不動。是有滯也。先去

其左蓋。次旋其右蓋。（横表兩端之螺絲名之曰蓋）擦其螺絲。而潤以畢門聽油。凡無阻滯。勿數旋其蓋焉。　木櫬所以推送藥囊。恰及於彈底也。使藥囊之底。齊於礮膛之底而止焉。

㊂之所掌。洗桿也。擺桿也。礮尾礮門之油套也。　洗桿上端。有毛蒙茸。欲其堅密而潔淨也。欲其出入無滯也。毛已禿則不能洗刷。來福綫中。即易積穢。恐其擠彈殺而傷礮管也。交戰之時。寬備一桿。縛之。欲其堅固也。上端皮套。欲其周密。而塵土不入也。　擺桿下端。聯於架尾。而上端易於調動。其擺齒之入架尾也。不可寬鬆搖動。慮其定向之不正也。礮尾及礮門之左。均有油套。不可破損。且縛之宜固。恐塵土襲於門眼諸處。而難以洗刷也。預備用礮之時。須解去之。欲便於查檢。而防火氣之洩出也。

㊃之所掌。藥裏盒也。皮帶也。　藥裏之盒。紉皮爲之。蓋合也。欲其密切啟閉也。欲其利便。紐搭也。欲其堅固。　皮帶之長。斟酌焉。以爲度。於未聞令時。先宜審之。

㊄之所掌。垂綫也。塞子也。　垂綫宜細。粗者弗良。光滑而直。欲其無結滯也。　前

口塞子尤宜潔淨　之所掌礮身也礮架也子藥箱也自來火隔針之盒也象限儀也（凡操演及交戰所有損污俱須成礮目時時查察惟遠洗之項路間偶有損污則非礮目之責）礮身之上礮門最要礮膛礮管門眼及表尺望準均宜詳審礮之前身是為礮管中有螺槽名曰來福欲其光潔而無污損也門眼之內范銅為管銅管之底須與礮膛相平也苟有不平以銼治之門眼阻塞以鑽治之鑽鋒有稜鈍曲短缺和可用也每礮一行應設一匠以司其事　礮架之附麗者均須詳察約舉之則有四一則螺墊輪及挽桿是否齊全也一則架軸是否平安也驗之之法以螺墊漸次旋低視礮尾非常在架中而有遠右或遠左者知礮耳與架軸不平行也修之不易宜默識其偏度之率焉一則礮耳之環是否密合也太緊則艱澀太鬆則動搖宜酌其中焉一則全架之螺釘是否緊切也螺釘之上各有螺蓋以旋固之苟有鬆懈震動易脫貽誤匪輕焉　子藥車箱亦宜查察　自來火及隔鍼藏諸皮盒其啟閉也欲便捷而密合也　象限儀者范銅刻

度綫以游表有佛逆以指度有酒準以取平須驗其器差而默識之以定用時之加減也驗之之法以佛逆箭形指於起度置儀於礮之方尾以螺螯取平視酒準空點合中以爲準平易儀之前後而更置之酒準宜仍於中爲苟有不合驗其差而識之其游表之螺旋切勿輕動庶幾所差之有定焉

彈藥要旨　一開花彈及火彈　彈外鉛殼欲堅而滑苟破損凹突有浮脫活動之象者即棄勿用恐鉛出礮口飛散而妨人也　彈腹儲藥上有螺絲是名彈嘴中有銅盂底穿以孔所以透火而燃藥也盂之内面上有鋭鋒名曰活機所以射彈而發火也彈引者即自來火螺絲與隔針並藏於礮目之盒者也隔針所以間隔活機與彈引其插入也須壓於活機之上使彈過礮中活機不得跳動既出礮口循來福綫旋轉空中隔針即脫雖無間隔而活機尚未動也及其著物機即震動射發彈引而砉然裂矣故先插隔針擲以拇指欲其穩密也次加自來火螺絲旋之緊密欲其堅

開花彈上半截總圖

因而易於射發也○更有七事○礮目宜察之○一則隔針宜平直光滑易於脫落也○各種礮彈○圓徑不同○隔針迥異○切勿誤取○凡針之內端○宜全壓于活機之徑○針之外端○宜適合于礮管之膛○

其彎短鏽蝕○出入艱澁者棄之○一則銅盂不可提出○恐安置其難安不能插入隔針也○插之不入○知其銅盂浮起○即旋去彈嘴○取銅盂而拂拭之○去其塵垢而復納之○苟敲側離乎原位○及火藥旁溢○即須更易之○如可隨時修正○則無煩更易○或取以指○或夾以鉗○見盂口太窄○則須挫修其口○而以銅杵推入彈內○凡每行須添一雜物車○以指銅杵在第一雜物車中撼試之○欲其堅實而妥貼也○凡修銅盂○須于下風五十步外○襯毛氈以作之○恐磨擦

生銹而悞炸也。一則銅盂及彈嘴之嘴。不可有灰土水濕火藥等物也。既恐阻滯活機。又恐磨擦沙土而生火也。苟有乾灰。即取皮氣袋以吹之。皮氣袋在第二件物事內一則隔針之孔。不可有污穢物鏽蝕也。苟有阻滯。急用布纏鐵絲蘸油以入之。別用布纏鐵絲乾拭之。又視銅盂之口。有無留污而詳審之。一則活機宜于滑動而尖鋒宜于直銳也。滑動而直銳。則能破自來之錫箔。滯鈍灣曲者。概棄勿用。一則自來火螺絲不宜潮溼而動搖也。螺絲內外欲光而平。其錫箔與銅邑之間。積成綠鏽或錫箔有凸出之處。知有水漬者。均宜棄之。螺中間有假銀白釘。以釘固自來火也。不見此釘。知已動搖。恐在機管中湊射活機也。亦宜棄之。一則彈嘴螺旋不宜搖動欹側也。彈嘴不正。自來火即難安貼。恐機鋒不能正射也。宜更易之。

二洋鐵管彈　彈管外殼銲合之縫。須防損裂。彈殼四周平滑之處。須防膧突。有一於此。弗可用焉。若兩端銲處缺尖數齒。尚可用之。

三藥裹　藥裹之衣。以綢為之。苟在箱中。稍有擦損及紋縫

偶裂縛口偶鬆者。急於雜物箱中取絲綫以補綴之。而束縛之。若火藥已洩。裹形較小者。須權其輕重而去取之　四門藥管　管中引藥。極宜乾潔。包之以紙。不可破損也。縛之以綫。不可鬆脫也。行走震動。慮其藥洩也。陰雨潮濕。慮其水漬也。藥洩水漬。更換為宜。又須試演數管。以驗其可用與否。若紙裹略有潮溼可發開晒之 各種礮類門藥不同。尤防悞用。司其事者慎之

臨時致用

用開花彈及火彈　一洗礮管裝藥彈之時。須按號令抽開礮門。洗擦礮管。苟有餘閒。並洗礮門。㊃至子箱取彈。礮目宜早備隔針及彈引。即自來火螺絲㊀俟裝畢彈藥。旋開礮門。即將門針插破藥裹。㊁旋緊螺柄。後即按令提起表尺。其各號所掌。分詳於左

㊀之將針宜破藥裹。如其未破。必藥裹太前。或裹小而低也。亟開礮門而酌移其裹焉。㊁司礮門。先去柄尾之梢。次乃旋動螺柄。左轉半周。平持而抽之。每放一次

即旋螺柄稍洩其氣。恐其壓緊也。如有餘膈旋起阻釘。抽出礮門。㈡以濕布擦淨鋼底。㈠以左食指繞布擦淨銅圈。又擦門膛之前面。因此處易於積穢也。礮門圈務須直於膛。恐損其稜也。既去礮門。勿用洗桿。恐帶動銅圈也。每洗礮門。勿用砂石。惟軟布及肥皂水為良。凡水一桶。融肥皂油一磅為率。苟無肥皂。但用濕布。此為要事。宜速為之。既潔淨後。底即膛合。稍潤以油。其輕如吹氣然。若再關放用格力所令油。若不開放。用畀門聽油。因畀門聽可以卻鏽。而格力所令可以乘堅實之積垢也。此時㈢由後口擦洗礮膛。及門膛前面。若有微污。僅用濕布。若有積穢。可用鐵瓶。其洗刷也。宜以肥皂水。或格力所令。或清水。次用布擦乾。抽送礮門數次。欲其油氣之均勻而普徧也。 ㈢之洗桿。須出於前口。欲以管中積穢盡出於外也。否則桿毛逆轉。易於阻滯也。其推彈也。用力緩送。深淺有常處。苟忽深忽淺。俾藥體有大小。則彈之遠近無定也。推送之時。須與礮管相直。欲其平正也。洗桿用畢。套於鐵環。力勿太猛。恐

其損傷也。　(四)與(四)先須聽應問何彈。不得錯悞。迨隔針已插。則(四)之專責關係匪輕。應思指撥隔針。常勿鬆脫。又思隔針入礮。常須向上。彈向之與礮管。欲其相直也。彈底之與後口。欲其相平也。　(四)之專司。惟在箱之彈。箱之有鐵架者。於後第二行之彈。先鬆其下螺。箱內彈架有螺絲兩層一上一下以彈可橫臥為度若螺絲結鏽。旋動艱澀者。(六)乃稍潤以油而拭乾之。恐油多則震動時易於鬆脫也。若回出之彈。仍還於箱者。(五)應察其自來火及隔針。是否取去。其安於箱底彈窩也。須平正而安貼。先旋上螺。俾象皮壓定彈嘴。每彈有象皮一片於上螺以壓彈嘴迨持之不動。再將下螺旋緊。恐上下一併旋動。未必密合也。

礮目於稽察各兵之外。有專責二事。隔針及自來火彈引也。凡隔針在彈。雖裝入礮中。遷徙震動。亦可無慮。故於其裝放也。先插隔針。次旋彈引。及其回出也。先去彈引。次拔隔針。其插隔針也。須插至針根而止。插之難入。須更一彈。俟閑時詳考其故焉。或針孔鏽澀或銅盂浮起彈引之螺絲。亦須旋足。否則搖動而易脫也。且恐活機太

遠而不能射發也。

一定方向之時。㊀宜預備門藥管。㊂宜提起架尾。離地而移。㊁則專司表尺之橫直度而旋定之。正其頸項。以一目望之。使表端平於望準尖鋒。而與所擊之物合成一點。則發而皆中矣

一開放之時。㊀以門藥管之橫梁。門藥管形如丁字上有橫梁下有藥管鉤連堅固。恐其鬆脫也。其插於門眼也。欲以橫梁密合於礮面。曳鉤之繩與之相直。若手高於橫梁。則斜曳而不發火也。低於橫梁。則易於折斷也。門藥管之折斷者。可出則出之。否則以門眼鑽推入之。曳之而未發火者。可取出而另置之。苟門藥管已罄。即以棉紗火繩二寸。燃火而夾於竿。插未發火之管而從旁點之。若從上面點恐火落候藥。火。其未發之管有二種。一則橫梁去而橫梁之函尚在。可將函口剔開。以露其藥。勿令縮入門眼也。一則函口已盡。可用綫縛其端。免致縮入門眼。是皆可以權用也。苟未發之管亦已用罄。則剖一藥

裹而門藥而燃之但恐火藥散開貽悮匪輕焉每開放一次(二)將門釘連探二次不必出而復入多稽時刻也設藥裹之衣阻塞門眼止須燃一門藥管於空礮以通其門眼而已(五)須切記每開放時蓋固子箱(防有火煤飛入)每開放三次將格力所令油抹於洗桿上端蓋此油能融化藥煤易於刷去也油太少則礮管積汚方向易差油太多則礮管滑利彈飛更遠故每用油時不可忽多忽少也凡天氣陰濕藥煤自浮則以油罐小刷蘸抹一周天氣燥熱可抹兩周若有洋鐵管彈可勿抹焉(六)凡見門藥不發及門藥發而礮未發者即以刀取出其管此時恐礮中有火切宜慎之凡但發門藥者宜以門針探試驗其通塞又宜查藥裹之是否在門眼下也

一定礮之時各兵聞令停止開放預備扣上架尾(一)先扣緊門藥盒恐走動而鬆脫也已裝彈藥者(一)即插以門針恐藥裹之游動也(一)以礮門旋緊扣緊柄稍恐移動而欹側也又旋動螺墊將礮身約略取平絆以鐵練則扣架尾時可以穩便而用

洋鐵管時亦易於旋起也 ㊂以架尾移於原處與子箱相直仍離八步欲其便於扣也 ㊃以藥裹金藏於子箱恐扣架尾時有所妨礙也若礮已裝彈仍將藥裹緊入使移動後即可開放也 ㊄須旋緊彈架之下螺恐移動之時滑動擠亂壞本彈而並壞別彈也 礮目於定礮之先須令擦洗礮管又令㊀二兩人洗擦銅底銅圈恐藥煤留滯積久而難除也

用垂綫及象限儀 凡望準及表端相合時不能見應擊之物者㊄以垂綫於架尾後望之綫勿太長恐風吹而動也望之之法以架尾左右移使望準之尖與表端之缺口與應擊之物同一直綫而止焉 凡架尾移後亦可見其物或應提之分寸過於表尺之長者 礮目用象限儀以定之其用象限須知三事一則佛逆之箭形宜正對所定之度分也 一則礮尾方面及象限儀下邊恐有灰土墊起也 一則游表之酒準空點須常合乎中也 若遠於三千一百道當而物在平綫以上自低拏高者先昇

礮以測之。使物與表端及望準相平。於是置定象限提起游表。酒準取平。乃以所得之度。加於應用之度焉。若遠於三千一百邁當。而物在平綫以下。自高擊低者。先俯礮以測之。乃以所得之度。減於應用之度焉。

用洋鐵管彈　用洋鐵管。以速為妙。故預備一枚於架旁以供㈡之取用也。㈢惟專司架尾之磨左磨右。而礮管可不洗也。因為時甚迫。且彈在礮管小彈已散。相為磨擦。自能潔淨也。礮目所說之一指二指。㈡須詳細聽之。若遂礮關放之時。亦由礮目指令某礮關放。因礮目專司本礮。可以確知其齊備與否也。

回出彈藥　彈藥既入。欲回出之。必自前口倒推而出也。其出之時。㈡則抽啟礮門。㈢則洗淨桿端。拭之不淨。恐垢墜礮中。且傷彈引之螺絲也。及其緩緩推送也。㈣則先接藥裹。納諸盒中。次接彈子。謹擲什根。其藥裹已被門針刺破。須小心保護。恐藥洩而彈近也。再裝放時。先以此裹用之。其回出之彈。仍置臂上。左拇勿鬆。急令礮目

取去彈引及隔針切勿遺忘而貽悮也苟為洋鐵管彈則擦去藥煤納諸皮鑵

開放餘事　開放已畢厥有四事礮目審之一則詳細洗擦礮門及坿麗之件若銅底銅圈不能密合急加銅片以墊之二則彈藥彈引等須收拾妥貼詳加察看也三則礮架及子箱尾箱用過之物俱須復歸原處也四則礮管先擦畢門聽油俟一週時後再以肥皂水洗之若來福綫內有鉛留滯亦應取去潔淨之後以畢門聽油潤之如有鉛塊堅積難以刮去者須訴知分帶飭匠捜剔非礮目所治之事也

礮門礮彈說

圓劈礮門　布國舊用之後開門礮以雙劈左右梢緊近時克虜伯廠始製整塊圓劈屢經試驗而知勝於左右雙劈蓋礮門物件較為簡省門腔鋼質較為堅厚且有鋼圈銅底火氣難洩亦較為密合也（克虜伯礮演放一千二百次始換鋼圈銅底）其圓劈礮門門腔亦異剜空礮身安置礮左右大小形如斷劈前為方形後為半圓桶形橫剖之成兩邊平門之處名曰門腔

行兩邊不平行之四角形○如第一圖下 甲丙與乙丁平行○甲乙與丙丁不平行○然甲乙與礮管成直角○而丙丁與礮管不成直角也○門腔前面通於礮膛○中嵌鋼圈○門腔在上○陷為螺槽○以承螺鍵○門腔既明○礮門可詳焉○

第一圖

直剖

平剖

一論礮門及附麗諸物其目有十 一為門旁本體○煉鋼成之○堅緻而光○前為方稜○後為圓柱○如削去圓柱小半而加一斷方旁也○橫剖之成兩邊平行兩邊不平行之方面○如第二圖 直剖之成不全圓面與扁方面相合○如第三圖 門腔之形亦準此式○任於何處依礮管之向直剖之○其壬子線必等○丑寅線亦必等○惟庚辛線則愈左愈長○愈右愈短○即第二圖甲丙之大於乙丁也○其出入於門腔也○後之柱形常緊靠於門腔前之

平面。與門膛之前面。漸抽則漸離。惟任抽至何處。其二面必平行。常與礮管成直角。也。門膀之前。中嵌銅底。門膀之右。有筩中空。為彈藥所由入。門膀之左上空。方以安

第二圖

第三圖

螺鍵。門膀之上。有阻釘之槽。兩端有起訖。　二為螺鍵。直桿之上。繞以螺棱。疎濶而壁。其內端鑲於門體。其外端出於圓片。以接螺柄。使啟之易於旋動。而閉之易於密合也。且使火藥之力。不能推出膀形也。　三為圓片。以螺釘合於門體之左。有孔以承螺鍵之軸。軸孔下有檣齒。所以限制螺鍵。祇旋半周也。　四為螺柄。接於螺鍵之軸上。有橫柄。兩手可持。一端稍長。有孔可捎。其接於螺鍵軸也。有檣齒以與圓片之檣齒相遇。使旋之不過其度焉。　五為銅底。圓扁而有邊。邊高於面四分寸之一。徑大於礮膛百分寸之數。分銅底之後。留一淺孔。以合門體之筍。恐其動搖也。有開鐵

三周。可與所墊之鋼片相切。欲其妥貼也。鋼底前窪。所以減火藥之煤也。六為鋼圈。一名伯勞杜懷爾創造之人也。銖最精之鋼以為圓環。嵌於圈膛。礮膛近底處展大膛徑以安鋼圈於容口圈處而前留其鋒。就礮管而平剗之。形如第四圖。其圈之外周甲。磨之極光。以緊合於圈膛之周。其圈之後面乙。磨亦極光。以緊合於鋼底之邊。有淺圈綫三周。所以限火氣之逆洩也。其內周如戊。留隙如庚。隙處成縫。不宜太濶。恐火氣溢於圈周之外也。圈之內極。應與底之窪徑大小相等也。凡新製之礮。圈之後面。出於礮膛平面百分寸之一。方燃火之時。藥力漲滿礮膛。必自庚縫竭力擠邊。使圈外之甲甲環周。緊着於圈膛。圈後

第四圖

平剖

礮膛

第五圖

平剖

礮膛

五色岩剖圖

之乙乙環底緊着於鋼底自無火氣旁洩之患矣。故鋼圈之法較勝於銅圈舊制。銅圈嵌於門體前窪橫劃之。如第五圖。令火氣漲逼甲斜面則乙平面雜擠於礮身。然不免有未漲於甲先洩於乙之患。

七為銅箍空徑與礮膛相等。門啟之時。銅箍前口與銅圈緊合。（銅箍上下有小箭。合於門體槽。其槽之中段漸進而前銅箍即隨之前移合于銅圈）使洗礮管時。不至有煤垢入於隙縫也。

八為阻釘。有扁帶露於礮尾之面。有短槽刻於門體之上。抽送之度。以之為限。使啟門之時。銅箍合於礮膛也。

九為門右銅緣。有螺釘三枚。釘固於門膛之右。可以縛固包套。使塵土不集於礮門也。

十為銅墊片。每礮宜備厚者二枚。薄者四枚。厚如百分寸之一。二。薄如千分寸之五。其徑少於銅底四分寸之一。可以襯墊銅底密合於鋼圈也。

一論用鋼圈之法有三（前論用之形狀。此論修換之理）

一為磨試之法。凡用時之久暫。悉關造法之精粗。故先為伯礮中。每畫心鑄成一礮。必造鋼圈二枚。漸漸磨去圈周之外。及圈

膛之內以試之又用此法磨圜後之面及鋼底之邊以試之俟其可以密合即潤油於外周以嵌於圜膛乃取去礮門之鋼節推進礮門視其緊密與否苟螺柄不能旋動則以木椎擊圜片之外苟旋之太易則以銅片墊鋼底之下俟鬆緊適中而止焉次以一磅藥表及實心彈試演數次取出鋼底視之若圜之外周及與底邊相切之處並無藥煤焦灼即知此圜可用其每礮宜備之一圜亦如此試之故廠中試過之後雖開放數百次可無顧慮也　一為襯墊之法用礮者開放數百次或經加重大藥開放數次其圜必漸縮於圜膛其底邊不能緊合凡礮門易開即其候也亟取出鋼底以銅片墊之用接刀管旋緊螺柄再啟閉數次使一人可啟閉而止焉然必因開放已多漸次縮入非必時時計及此事也迨既墊銅片門已易閉則開放百次或數十次均可無慮若交戰之時開放不過五六十次不必墊銅雖開放數月亦不必換圜也　三為更換之法凡門體前面及門膛之間積有藥煤不能旋緊知鋼圜之

旁已有火藥洩出即宜取出洗擦之並洗擦其圈膛又查圈膛及圈之外周有無燒蝕若無燒蝕可以仍用舊圈任宜轉過四分圓周之一太約可以緊密若仍不緊即宜更換凡取去之法將鐵爬自後口爬入隙縫以洗桿自前口緩抵之即可脫落或既換新圈宜墊薄銅片於銅底若銅圈外周有煤即宜取出擦淨而更墊厚銅片於銅底在交戰之時雖外周有煤亦無妨害俟戰畢後交廠修葺可與新礮無異焉若夫圈底之周偏有火煤則因門未緊閉或圈綫已傷之故門未緊者煤必如新月形也圈綫已傷者視三圈綫中燒蝕一綫尚有外周二綫可以相切若竟不緊密亦須更換也

一論保護礮門各件其法有十（器雖精良而用不得法仍無益也克虜伯礮門各件至精至密用之無弊惟須用礮者洞悉其理而善為保護則可常為利器矣）　一啟門之時不可驟抽須以兩手旋柄半周緩緩抽出覺有釘阻而止否則有擬折阻釘礮門墮地及過於抽出銅箍不合之弊　二關門之時不可

螺推○須以兩手徐徐送進○旋轉螺柄○俟圈片切合而止○否則有推損圈片○及擠損圈底之弊○　三鋼圈不可與螺取出○惟修換時可以取之○　四洗礮管時○應置礮門○底無帶出鋼圈之弊○　五圈閉底時○勿留沙土鐵屑○恐日久磨擦○漸不緊密也○　六圈底相切之處○宜於閒時洗擦潔淨○則開放五十次或百次○可以無慮○洗擦不潔○恐有沙土磨損之弊○　七每換新圈○開於三五十次○即宜詳察之○若此時密合○諒能歷久密合也○稍有可疑之圈○切勿用於交戰之時○　八開緊礮門之時○每思圈片四周○須與礮體貼合○　九將接將戰之時○宜洗淨礮門及各件○稍潤以油○其阻釘螺螄及鋼底鋼圈亦須略潤之○而仍以乾布拭之○　十預備用礮之前○每須查檢礮門各處螺釘○一律旋緊○

開花礮彈　克虜伯礮之開花彈○表鉛而裏鐵○虛其腹以備炸藥○洞其嘴以安彈引○其未及於物也○永不炸開○用火引者○不及其穩妥○其已及於物也○裂成多塊○用[illegible]彈

者。不及其猛烈。今先明其彈之體。次詳其彈之用。　彈之體可分爲四。　一爲鐵膛。治鐵爲空柱形。而空其頂。柱之底周繞以圈。自下而上。有五六匝。如桶之有箍然。箍之外周。斷續而爲直槽。或二焉。或四焉。膛之內腔。如其外焉。其頂之圓而剡者。合於圓柱之周而有棱焉。頂上有孔。彈首所在。孔三分段。上段有螺槽。中段爲空圓筒形。下段爲小空圓筒形。皆合於彈之中畫線焉。螺槽之下。橫穿有孔。以插隔針。其孔與畫線成角。而偏於中畫線焉。

開花彈直剖圖

甲丙戊己丁乙丙爲鐵膛
庚辛壬癸未辛爲[illegible]箍
子寅丑卯爲圓[illegible]內膛
丙甲乙、爲直槽
丙丁爲膛[illegible]
辰巳爲螺槽之[illegible]形
中丙以前爲直槽
甲乙[illegible]爲上圓
戌爲中[illegible]段爲下段
亥中爲中[illegible]線
斗牛爲節[illegible]之[illegible]

二為鉛殼形如圓筒包於鐵外自底而上繞以箍形斷以直槽一如鐵膛之式有箍相函欲其鉛之堅切也鉛殼之徑如礮管之空（合來福綫之凸面）其鉛箍之高如來福綫之深

三為炸藥滿儲於彈腹而略空其上以留銅盂之地焉

四為彈引即自來火螺綫及相連之物也舊時布國及日耳曼俄羅斯英吉利所用之自來火彈著物即炸失之太早今布國創制之彈引最為精妙其中可分為五件一曰銅盂薄銅為之口外有邊置諸下段空圓之上如盂而底通底有夾層中留圓孔隔以薄布使炸藥不得上溢也二曰活機質厚於盂在中段空圓之內口有横梁梁上有鋒銳而上指鋒高百分寸之四所以射發彈引也三曰彈嘴以紅銅為之上空下平下連短管內外有螺綫以旋入彈頂上孔而中容自來火之螺綫也既安炸藥及銅盂活機之後可旋彈嘴以合之四曰自來火外有螺絲中有銅帽所以函自來火也固之以白釘恐其脫也包之以錫箔欲其易於發也五曰隔針亦紅銅為之其插入也隔於彈嘴

螺綫之下。及活機口邊之上。防其非時之射發也。

彈之用可別為三　一為裝合之時。凡空彈之裝儲炸藥。鑲合銅件。須令礮兵習之。㈠以鐵爬刮去彈膛垢滯。更以刷子拂之。㈡以漏斗裝入炸藥。須小心照看。勿留藥於嘴孔。㈢以銅杆及木槌擊銅盂以壓之。令盂邊合於下段空圜之邊。鑲嵌堅固。不能以一指提出為度。㈣置活機於盂上。以小鉤提之。起落數次。所以試其利便也。復插隔針以試之。苟活機太高。針擠難脫。則因盂口之未能緊合也。㈤俟裝合已畢。用螺乂旋入螺嘴。將彈置入子箱。旋緊彈架。若距敵甚遠。可將銅盂活機另藏別盒。俟近敵之時。鑲合彈中。　二為裝放之時。方彈之將裝放礮也。㈠以起彈螺柄提起一彈。置諸㈣之右臂。走近礮目。加以隔針。㈣即撳以左拇。礮目又旋以自來火。㈣納諸礮口。以針根向上。㈢用洗桿送之。㈣於已旋自來火後。須加謹捧持。勿令隔針墮地。勿將彈置地下。　三為飛落之時。彈在礮管。經火藥化氣。急切推送。彈外鉛殼擠逼

無隙。彈循來福綫繞行礮管之中。此時隔針尚在彈中追彈出礮口。仍循來福綫旋行空中。針即脫落。而活機在內。與彈同速。尚未能射及彈孔也。迨彈既著物。略經阻滯。而彈內活機之鋒。仍復前行。即射破錫箔而生火。火自鋒旁空隙下射。穿燬盂底之布。以發藥。所以此式彈能著物數步而後炸。且能洞過船身而炸於船內也。

四磅彈礮雜物名目

一 火藥裹皮盒 每礮備五具

二 皮肩帶 用以絡大藥裹盒 每礮兩條

三 門藥管皮盒皮腰帶 每礮一具

四 表尺皮袋 香牛皮為之 每礮二口

五 自來火螺絲盒 即彈引皮匣 每礮一具

六 螺墊油衾 或布或皮 每礮一具

七 鐵斗 用以量餵馬麥料 每礮一具

八 長繩 用以縛餵馬草料 每礮一條

九 轅桿皮帶 每礮一條

十 螺鉗 夾定螺蓋以起大螺絲釘 每礮一柄

十一 螺又 對定彈帽兩綫孔以旋起之 每礮一柄

十二 螺柄 柄端旋入彈帽以旋起之 每礮一柄

螺鑿（形如方鑿以旋起礮門圓片之螺釘）每礮一柄

鹿嘴鉗 每礮一柄

門眼鑽（以鑽門藥眼阻滯）每礮一柄

鐵鉤木套管并繩（以勾曳門藥管）每礮二副

門針并帶皮（針大三枝）每礮二枚

皮帶并鐵扣（大者六條小者二條）每礮共八條

繩一端有扣一端無扣 每礮二十條

馬料布袋（以馭礮目之坐馬並可代坐墊）每礮三口

木襯（用以送火藥入礮）每礮一柄

軸座背上皮墊 每礮二方

肥皂油罐（用以油礮管）每礮一具

鐵錘 每礮一柄

鋼錐 每礮一柄

刷子（用以洗刷礮門內膛）每礮一柄

鐵爬（用以刮礮膛之藥）每礮一柄

單門聽油壺（以馬口鐵為之）每礮一具

格力所令油壺（遇肥皂時流出之水）每礮一具

布袋 每礮一口

鐵扁擔（掛釘懸桿以防斷折）每礮二片

軸座上皮墊 每礮二方

馬口鐵圓油罐（用以加油於軸心）每礮二具

木錘（用以敲實彈內炸藥）每礮二柄

銅杵用以舂彈內炸藥 每礮二桿

彈嘴刷子用以洗刷彈嘴螺絲 每礮二柄

彈引木匣內藏活機隔針自來大螺絲等 每礮二具

象限并酒準 每礮一具

雜件木匣內藏零星物件 每礮一具

鐵鍬用以取土挖濠 每礮一柄

短木桿礮架壞時用木桿插入礮之前後口懸於子藥箱車之下 每礮一桿

衡桿在拖桿之前中有鐵環扣入轅桿前端 每礮一桿

鐵斧 每礮二柄

馬後小桿 每礮一柄

燈籠礮目執之 每礮一盞

彈膛刷子用以洗刷彈子內膛 每礮二柄

門眼小刷用以洗刷門眼藥 每礮二柄

銅絲鉤用以鉤挾活機 每礮二具

洋鐵管彈木匣內藏四枚 每礮一具

洗桿 每礮一具

鳥嘴鋤用以鑿時石 每礮一柄

長木椿夜間縛礮桿 每礮一桿

木桶置於架上內藏食物 每礮一具

皮袋內藏二寸釘十六枚用以釘固鐵匾但 每礮一口

操演時門藥銅管開放用插之管 每礮二枚

礮表用法

凡物遥擊　凡礮擊物。須定礮準。其檢表之法有二。　一爲平擊。謂物與礮同在地平面。或同高於地面若干尺也。法以已知物距礮若干步。所用藥若干重。檢礮準表第一行爲物距礮之步數。一步爲二尺四寸。第二行爲直表尺之寸數。第三行爲橫表尺之寸數。每十六分爲一寸。第四行爲礮昂度。即礮管與地平所成角。第五行爲彈落度。即彈及地之斜綫與平地所成角。每十六分爲一度。第六行爲表尺每高低左右一分之彈差尺數。名曰尺數。第七行爲象限儀每高低一分之彈差尺數。名曰度數。檢表後即知應用表尺橫直若干。或象限儀高度若干。　一爲斜擊。謂物高於礮而距綫斜向上。物與礮相距爲距綫。或物低於礮而距斜綫向下也。若高低在數尺之內。仍用平擊法之表尺。若高低懸絶。則須以象限儀加減之。物高於礮者。先以象限儀測得物高若干度分。次以距礮步數檢礮準表礮昂度分。與物高度分相加。即應用之高度。其物低於礮者。先以象限儀測得物低若

干度分次以距礮步數檢礮準表彈落度分內減物低度分即應用之高度

附求平擊縱綫法　既知表尺若干分礮彈能及若干步欲求礮彈未及地時距礮若干步處之虛垂綫名曰縱綫之底點距礮若干步檢礮準表得其法以縱綫表尺之分以減物距礮表尺之分為較分以乘底點距礮步之尺數（礮準表內即第六行）得縱綫之尺數

求平擊時餘橫綫法　既知彈落度若干礮彈能及若干步欲礮彈將及地時飛過縱綫以後之平綫名曰餘平綫約以人身六尺為縱綫列表於左各以彈落度檢彈過頭頂以後之平占步數即為餘平綫（亦為物平距綫）

彈落度		餘平綫		
分	度	步	十	百
	一	七	八	一
二	一	八	五	一
四	一	八	三	一
六	一	三	二	一
八	一	一	一	一
十	一	一	○	一
十二	一	三	九	
十四	一	五	八	
	二	九	七	
四	二	○	七	
八	二	二	六	
十二	二	六	五	
	三	一	五	
八	三	三	四	
	四	七	三	
八	四	三	三	
	五	九	二	
八	五	六	二	
	六	四	二	
八	六	二	二	
	七	一	二	

如圖甲為礮乙為所擊之物甲丙乙為彈過之曲綫甲乙為物

距礮步數。丙丁為瞄綫。丁為瞄綫底點。丁甲為底點距礮步數。乙丁為餘平綫。

越隔遥擊　凡礮與所擊之物。中有分隔。不能望見。如隔山峽城牆岸之類　須扣其礮彈恰能越過分隔而至應擊之處。舊時概用輕藥裹。昂礮飛擊。今則陸路之礮。用一種藥裹。而兵船礮臺之礮。用輕重數種藥裹。但使越過分隔。不使從高下墜。有時亦故意用輕藥裹者。一因不能確知物之遠近。則擊于太遠處。不如擊于略近處。一因土牆陡塹。不能使越。重擊則洞牆而過。不如輕擊則彈嵌土中。炸成圓竅。又如本宜用九分藥而未備九分藥者。可用八分藥。而略昂其礮。凡言分者皆析一磅為十分。　惟不可以四分五分之兩藥裹相併。其常用之藥裹。則四磅彈用藥一磅。六磅彈用藥一磅二分。十二磅彈用藥二磅一分。二十四磅彈用藥四磅。近年新製銅礮。有十二磅彈。用藥餅九磅。二十四磅彈用藥餅十八磅者。今以常用之四磅六磅彈列表。其用表越擊。則須先知四事。為分隔之高于礮數。高于物數。礮平距數。物平距數。然後可求應用之藥

表及尺度點

如圖甲為礮。乙為所擊之物。甲乙為距綫。即礮物相距之斜綫甲己為礮平綫。即礮之平地綫甲丙乙為彈過之曲綫。丙戊丁為分隔縱綫。丙為分隔之高界。乙丁為物平綫。即物之地平綫亦為物平距綫。即物平距縱線數丙戊為高界高于礮。丙丁為高界高于物。丙庚為高界處抛物切綫。甲丙庚為吠角。即切線與礮高距線所成角丙乙戊為亢角。即礮高距綫與礮平綫所成角丙乙丁為氐角。即物高距綫與物平綫所成角己甲乙為亢角。即礮平綫與距綫所成角

先求吠角　法以已知之甲戊步數。丙戊尺數。檢角度表。表內步數為橫綫。五步至二千步止。尺數為縱綫。一尺至五十尺止。對縱綫之角。每度析為十六分。得亢角。又以已知之乙丁步數。丙丁尺數。檢角度表。得氐角。

又以已知之甲乙步數○即甲乙與乙丁相加己乙尺數○即丙丁與丙戊相減檢角度表○得亢角乃視物低于礮者○置氐角減亢角○得吠角物高于礮者○置氐角加亢角得吠角○　設知礮平距甲戊一千二百五十步○高于礮丙戊六尺○檢角度表○得亢角二分○又知物平距乙丁五十步○高于物丙丁十三尺○檢角度表○得氐角六度三分○又以礮平綫甲乙一千三百步○兩高較己乙七尺○檢角度表○得亢角二分○因物低于礮○故以氐亢相減○得吠角六度一分○凡檢角度表○縱綫多于五十尺○或橫綫多于二千步者○折半其縱綫橫綫而檢角度○若已知角度而又知之縱綫或橫綫過于表內數者○任設一數以除所知縱綫或橫綫檢得其橫綫或縱綫○仍以所設數乘之○設已知角一度一分○橫綫一千六百步○表內無此數乃任以二除一千六百得八百○檢表得三十五或三十六尺○仍以二乘之○得縱綫七十或七十二尺　次檢藥表及尺度○法有三　第一法已知礮平距甲戊檢礮準表相對之彈落角○視與已知吠角相等或略大者○即用其上格藥表之輕重○若表無恰合之步數○則取最近兩數之間並得礮平距應用之表尺橫直數○若用象限儀○則以亢角加氐角得應用節度○來福彈礮若藥表不甚重○則與拋物綫無甚懸殊雖物平距不遠○亦所差不必　第二法視物低于礮者○以亢亢二角相加得準

角。即丙甲乙角物高於礮者。以亢亢二角相減。得準角。次檢礮表內礮平綫甲乙與礮平距甲丙戊礮昂度之較分。擇其與準角相等。或稍大者。即用其上格藥量之輕重。並得應用之表尺橫直數。若用象限儀。則以礮平距之礮昂度。加亢角得應用昂度。第三法先求丙平綫。甲乙為一率。甲戊為二率。乙乙為三率。得四率為辛戊以加減丙戊即得物低於礮用加物高於礮用減。次以礮平距之尺。較為法除之。得較數。乃減礮準表內礮平綫甲乙與礮平距甲戊丙表尺之較。分擇其與較數相等或略大者。即用其上格藥量之輕重。按第一法為越擊所常用。第二三法乃參考檢表之法

考驗彈差　凡礮同彈同藥同。昂度亦同。而屢次擊之。彈未必定在一點。用礮者須確知距礮若干步。應差若干尺。然後擊若干高長闊之物。可知百次中能命中若干次。希圖軍政局屢次試演。得其適中之數。著為彈差表。細玩之可知差數增減之故有六。一距礮逾遠。則直差逾大。其漸增數恆大於平差。二藥數逾小。其直差更逾遠逾大。三直差逾大。則橫差亦逾大。增數亦大於平差。四藥數不同。距礮同則橫差恆

。同惟礮十度以上時。藥衰小或彈小。則風力差逾大。橫差逾增。五礮雖不同。距礮同。則遠差亦同。惟距礮逾遠。差數逾增。恒小於平差。六礮徑逾大。則橫差逾小。而直差不減。

檢用彈差表。有五法　第一法。已知距礮若干步。欲百次中命中若干次。求應用靶之高長濶數。長者指遠近說則檢彈差表直差與定差表彈相對之定差乘之。為靶高數。又以遠差與定差乘之。為靶長數。又以橫差與定差乘之。為靶濶數。直差橫差論尺。遠差論步

第二法。已知靶距礮及高或濶或長。求百彈中能中幾何次。則檢彈差表之直差橫差。各除其高長濶。檢定差表得應中數次。若得數多於四。則為百發百中

第三法。已知礮之本差。如差表尺之一分或二分。又知靶高及距礮。求百彈中能中幾何次。較無差之礮少中幾何次。則檢礮準表尺。較乘本差與半高數相加減。各如第二法。求得次數。為本差上下兩點如俱在靶中。則相加半之。一在靶外。則相減半之。即得本礮應中次數。用前法求得無差之礮應中幾何次。與之相減。得因本差而少中之次數

第四法。已知靶之高及濶。并距礮數。求百彈中能幾何次。

則先用第二法。推其高之次數。潤之次數。再以兩次數相乘百除之。得應中次數。

第五法。彈差表僅紀一千步以內。其更遠者。以砲高與彈落角檢角度表之橫線（仰餘平線）即以為平靶。如第二法。求得百彈中應中次數。

移改尺度　凡檢得應用尺度。發礮擊之。而彈落處恒差而高或低或左右者。視試發一彈。其差數小於彈差表內數。即不必改。俟屢次試之。而差有定者（如恒高或恒低須改）其表尺。若試發一彈。其差數大於彈差表內數。亟須改其表尺。改之之法。則檢礮準表所差尺數。而高低左右之（閒有三法）。

一見物遠擊時。初次試發其高低左右或遠近。太於彈差表內數。約至一二倍者。急須查改尺度。（按陸路礮隊不恒用此惟攻守時擊有定處者用之）

二越隔遠擊時。令人於遠處望其試發三四次。確知其越過分隔。若欲擊更遠或更高之處。可改其尺度。

三不能確知距礮步數。姑揣度其遠近。查表尺以發一次。再查更遠一百或二百步之表尺以發之。其時令人於礮旁遠處望之。若初彈不及。次彈太

遠。則酌中取之。而再試之。視其能恰到而止。若不能見物。無從知其到否。則應於略近之處。立靶試之。視百彈中能中若干次。即不致彈飛太高。 設礮藥同前。立六尺靶於一千五百步處。百彈中九次不及靶。立於二千步處。二十次不及靶。立於二千五百步處。三十四次不及靶。而不及靶之彈。炸開小塊。總可及靶。所以失之太遠。不如失之太近也。

定準宜審　凡定礮之準。用象限儀者。不如用表尺。若令明目者定之。相距千步處。上下左右。僅差八寸。其中有更宜詳審者三事。 一越擊時須定準點於分隔之上。若分隔距礮近而距物遠者。礮向旁移。則橫差甚大。其礮旁移尺寸與橫差尺寸之比例。若礮平距與物平距。 設礮平距一百步。物平距一千步。將礮移右一寸。則彈差而左十寸。所以既定之後。不可移動。如能在遠於所擊物處作識定之。則所差甚少。 二礮架輪欹側不平。則橫差甚大。所擊愈遠。即差數愈增。而其差恒向低輪一

邊。欲審此差。應用象限儀定其弔度若干次。於礮後用垂綫。望照準之中尖。與表尺頂之缺口。是否參直。而旋表端横尺以消息之。三擊移動之物。須審其漸左漸右。或漸遠漸近。或向左右斜行。而約計其速率以定之。列表如左

六磅彈礮用藥一磅二分

距礮步	彈行時秒
五	一、二
一○○○	二、五
一五○○	三、八
二○○○	五、二
二五○○	六、七
三○○○	八、三
三五○○	一○、一
四○○○	一二、○
四五○○	一四、一
五○○○	一六、三

每秒物行速率步數

步兵	二、
馬兵礮兵	二、
走馬	五、
礮馬	八、三
奔馬	一二[illegible]
火車	一三、五
每小時十里之輪船	七、
每小時二十里之輪船	八、三
每小時四十里之輪船	九、七

用表者以距礮步數。檢彈行秒數。與物行速率相求。知應於物未到處若干步擊之。若大船及成隊之兵。則應定準點於起處。方能中其中間之處。若遠而甚速之船。則應約計其速率。而定準點於未至之處。如大兵船長八十或一百二十步。每小時行十里十四里者。在三千步內。可定準點於船

〔頭三千步外須定準點於未至之處〕

速率宜詳　凡開花彈透物之深淺由於飛行之遲速速率表內所列藥最若干重每秒速率若干尺第一橫行為始速率以下為五十步至二千步之末速率〔凡出礮時為始速率彈落時為末速率〕於此可見任在何處有若干空氣阻力如遇墁牆石牆木料土質等物欲知其能否透過則須兼檢透力表〔按克虜伯礮表凡八卷第一卷礮準表第二卷角度表第三卷彈直差表第四卷速差表第五卷定差表第六卷速率表第七卷透力表第八卷時引表眉列分外洵為用礮所不可缺因篇隘未及備載圖者錄之〕表內所列若干彈藥能透某物若干深皆由實測而知凡彈同物同者已知若干速與若干深不能比其更速與更深但能比更小之速率〔凡言速率皆指末速率〕與更小之透深若物同速率同者已知彈之大小即知透力之深淺如六磅彈與十二磅彈二十四磅彈同於三寸五與四寸六與五寸七之比其透深之力總分為三類曰墻曰木曰土凡論墻以舊築堅墻之透力為一新造未堅者為〔·四〕完好石墻為〔·七五〕合拉尼脫墻〔堅礮石者〕為〔·六〕凡論木以栗

木為一。稍次之而拉司脫木為一三。松木為一八。楊木為二。凡論土以半砂半磁之土為一。砂與粗粒合者為九三。土沙相并者為一七。二砂一磁者為一四。濕磁泥為一一。鬆土為一五。新填土為一四。若擊木壁及船身。可改用火彈。若擊厚土墻。勿用大藥囊。須用小藥囊。以藥嵌土中方能炸裂。若擊極厚之土城。不可直擊。須取斜勢壞之。若欲擊城墻成缺。須向一處遞擊低。惟近年西國船身用鐵甲包裹。非六磅彈所能透過。大約厚二三寸之鐵甲。須二十四磅彈鋼礮破之。厚七八寸之鐵甲。須新製二十四磅彈鋼礮裝十八磅藥餅破之。

凡用時彈引之子母彈。彈引用藥扣定時刻發大炸裂者謂之時彈引發火太遲。則撞滅彈引發火太早。則中途裂散。每有過與不及之弊。故平時操演。須以未至所擊處八十步發火者為恰好。益礮昂愈高。彈落愈遠。時引淺深。應有不易之準。礮表內所列之時引表。前為見物遠擊之表。其第一至第四行與礮準表同。第五行為彈引歷時之秒數。第六行為距礮八十步處之瞄綫尺數。第七行為表尺。每分移動炸處

之尺數。曰引尺較。每高或低十六分寸之一。炸處較遠或較近若干尺。其第八行為時引每八分秒之一移動炸處之步數。曰引時較。每加八分秒之一。炸處較遠若干尺。其後為越隔遝擊之表。其第一三行同於前表。第四五六行。同於前表之第五七八行。第二行為擊分隔高界之直表尺。凡用礮時。彈引有太早亦晚者。只須檢查表數。改時引之淺深。不必改表尺之高低矣。若見物遝擊。不可太遠。雖未至物三百步處炸開。仍可著物。若越擊。則應在分隔高界界以上炸開。為不先不後。表內各數。乃炸於高界以上六尺。故無悮中分隔之患。若距礮遠近。尚未確知者。則須用別種彈。如法試其遠近。然後以子母彈擊之。

克虜伯船礮操法 二十一朶的二十四朶的兩種礮

凡船旁二十一朶的礮用十四人二十四朶的礮用十五人每礮另有掌藥人運藥人各一船右為單數船左為雙數號數自前而後船右邊為右行左邊為左行每同邊二礮為一分行右有一三五分行左有二四六分行如有單礮則末分行管三礮每邊設一管帶每分行設一分帶或管帶可兼管一邊每礮第一二號須用諳練之兵礮在綁定時礮兵各有分掌㊀為正礮目㊁為副礮目㊂㊃掌定向桿㊄㊅夾定左右㊆㊇夾定進退以上八人為最要㊈㊉掌起桿⑪⑫掌取彈⑬⑭掌裝礮⑮為補空之人二十一朶的礮不用⑮掌藥運藥者又有二人

預備操演 一聞此令後㊀立於礮之後左㊁立於礮之後右面向礮前㊂㊄㊆立於之左㊃㊅㊇立於二之右㊈立於㊂後⑪立於㊄後⑬立於㊆後㊉立於㊃後⑫立於㊅後⑭立於㊇後

原位 聞此令㊀㊁兩人仍立定後行人亦立定㊂㊄㊆走至右邊㊃㊅㊇走至左邊面皆斜向礮前左行向前右右行向前左

解礮

管帶既出此令○(一)掌礮上一切事又查左邊之表尺望準○(二)查右邊之表尺
望準又掌門眼自來大等件此兩人各取一門藥金扣緊於帶(一)另有自來
火金(二)另有礮插針金又有救礮之鉤繩掛於表又管上(七)(八)解去礮前之繩取去口
塞如為磨蓋又則解開磨心之機(五)(六)預循解旁面活車(土)掌毛皮候開拔後除淨
後口之藥煤墊助(四)解後面之繩石交此繩於(土)(西)此時(三)(四)旋動螺墊拔平礮體
(五)(六)事夾螺(八)之器(三)(四)又查下基是否合於船面之於執使於磨動(五)(六)梢緊架
輪勿合脫動後(下)曳尾旁活軸鉤於艙而若不用活車而用盡輪則(九)(十)取曲柄來
旋動之又解運面磨心之機(土)掌木縱(七)掌套管(西)掌彈需(土)掌輪槽上運彈之器
又自發彈處則彈至礮所運藥人至於樂處取藥裹至礮所若彈欲自下艙逆至上
槍己在礮所備(五)掌取彈活車自下艙取出而侍(土)(土)(土)及別號取彈至上艙(二)(土)
(土)(西)(土)既預之後即回原位　凡(一)宜詳細察看(三)(四)(五)(六)(七)(八)之事(三)宜察看(九)
(十)(三)(土)(土)(西)磨氣(一)又詳查礮及架與夬器表又界度等事(二)又詳查下基及近礮
所司之裹如查向左右及運藥運彈叢礮啟門缺及一切預循之事　凡每出令解
礮之後蓋須上察各件侍放以後亦翻若有洗礮之令亦須查礮俱(八)以上為之鼓
此八人蓋用濯淨嘴水手勿用新華之人其查法如下(五)光抽關門孳窮行螺桿螺鏈
及門夥是否右表亂洗礮後(一)即詳看管內濯否又看鋼圈內面有無橫活(二)查門
眼鉤繩及左旁之又望事(四)查門脛濯否(三)查上下架之後輪及螺勢夾器壅使與
否(七)(八)查架拆分帶夾伴又查上架之前輪(五)(六)查下架之輪輪及下孫軸如有損污
即拆於(一)斜票知管帶第一
不能拚移即關令後(二)(二)持(三)(四)之桿擱於上架輪上推動之時此二人掌起桿若
推礮向外入數不歛則推礮時(一)(二)先夬定其輪不令左右亦赴旁活車處曳之

五放螺鍵
足時(一)進
聚穿活車
令向前北
啟礮門
至礮所(三)
後(三)鬆彈
裝礮閉
裏走至抵(三)
(六)取去藥
閉礮門
門藥眼閉
定方向
令太
過
預備開放

(八)掌夫翁其餘俱相助待礮其先嘴嘴入入俱在縱門近礮處先知旋推
出令日兜即以上架擱實救下其桿若嘴流操動則(八)掌夫器而與(七)盤
繩於總面若搖動甚大恐柤出之力更猛應另用檔隨從後漸漸鬆
時可將上架擱實又析下基之旁尾活車夾定不令下基向左右移動
開令後(五)即旋動螺桿仙出門發(二)容運彈之入(四)(六)兩入套上載簧此
時(三)將毛皮擦淨套管之腔(十一)(十二)將木襯預備推送藥彈(九)(十)將彈麓帶
(四)鉤彈麓於礮
麓之活車
令後(三)(四)推彈入礮若為長彈應常令隔針根向上(十三)(十四)以木襯用力推
入於來復綫(十一)(十二)助之既推入後(十一)即取去彈麓掌藥入帶藥裹盒及藥
處開其盒蓋(三)以藥裹納於後口(十二)(十三)以木襯推送藥裹至記號而止(四)
蒲若以硬彈則用大藥裹長彈則用小藥裹洋鐵管則用操時藥裹
開令後(五)收螺桿旋進門劈又旋緊螺鍵(二)用
門針適其門眼人取鉤繩鉤於自來火之銅圈
令後(二)以門藥管用左手推入門
以鉤繩紐扣於左邊彈麓鉤上
闢令後(一)氣狗繩立礮從按令定向(三)(四)掌螺墊(五)(六)待夫螺墊之諾(九)
(十)及(十一)(十二)掌下基之旁活車(一)以手指示令曳向左右(二)則細心察看勿
開令後(五)(六)夾定螺墊(三)(四)抽出起
桿而雖閉其礮(二)即取去鉤繩之紐

開放

聞令後㊀將鉤繩用力一曳而退至退限之外㊄即旋動螺鍵㊂㊃以起桿交於㊀㊁若有洗礮之令則㊀又出令將礮磨左或磨右穩於妥便之處然後推礮向外若礮已裝好而聞洗礮之令則俟放過時洗之若不必再洗則回出彈藥然後洗之凡洗礮時㊄先抽開門礮⑫⑭掌洗礮㊀掌察看潔淨與否俟㊀出令裝礮而後推礮向外以須所用之彈藥裝之設未試拾旁門缺而先裝藥者則裝藥後出令推礮向外掌起桿人推缺向外其餘㊈㊉以下俱曳活車而開填門缺㊄夾發門缺之活車其㊂㊃㊄㊅㊆㊇推礮向外惟㊁即牽領㊈㊉以下放缺故以㊃代㊁與㊀持桿梳起上架令輪者下基易於推動若開放後拐須閉缺則㊀即接呼示之令⑭懸門缺之活車將門缺放下設用磨盤礮推往判缺中則㊀掌解縱㊆㊇等人將鍵解去新法不用繩底去口塞乃以繪面活車旋動令礮向應到之缺若無此活車則以定向之活車代之則㊇㊉或㊆㊈移活車於應鈎之處㊁掌磨心之樁㊂㊃令下架輪著於繪面以便轉動若改向時又改移於別門缺者則各所掌與上同以上操法係向左開門之礮若向右開門者㊃㊅㊇⑫⑭所掌之事改為㊂㊄㊆⑪⑬若用標時藥裹每開放後必須查察鍋底因藥裹甚小不能容合總有藥渣留滯也

軍器五

沅南陳龍昌成叔甫輯

來福礮緣起　英國烏理治官礮局原書

圍攻之礮。向用光膛。如生鐵類者。有喀郎內礮。哮咸責礮。田雞礮。雜質銅類者。有哮咸責礮。田雞礮各種。自咸豐六年。一千八百五十六年來福槍盛行。光膛礮每不得力。於是製來福礮。始用後膛二十磅彈四十磅彈並七寸徑礮。同治九年後。一千八百七十年又歷次改造來福前膛二十五磅彈四十磅彈六十四磅彈各種新礮。以備正交與斜度攻擊之用。礮之勢力。與中靶準度。俱各倍勝。自是不復造光膛礮。並換去來福後膛與

歐洲各邦來福礮製法互異。自咸豐四年。英俄交戰。始用來克斯德來福礮。後咸豐十年。奧國仿拉希脫法製造。十一年改仿倫克法。同治元年一千八百六十二年又改光緒二三年。用新式雜質銅礮。布國於咸豐十一年。仿滑倫道夫法製造。同治二年。改仿韋收納法。後改克雷納法。十一年始改造克虜伯後膛單準鋼礮。英國來福前膛礮

照後膛法製造。其用熟鐵種層層收束外體。皆仿阿姆斯脫郎法。同治六年後仿勿婁實法。其爲理治造法。即仿阿姆斯脫郎法修改之。　美國並他國欲省經費。以生鐵造來福礮。若不用他料扶助之。一過火漲力。終難勝任。瑞典丹麥出生鐵最好。陸礮或尚有用以製之。此種礮價甚廉。速率甚小。法國意國之來福生鐵大礮。以鋼助之。價雖廉。總不妥。　俄國造雜質銅陸路大礮。與奥國俞察休斯陸礮相等。與國總辦俞察休斯。亦究心李郎吒。斯（雜質銅之謂即紅銅夾雜錫者）並他雜質料。此雜質銅鑄法。百分內有八分錫在內。於冷時煉之。且有許多鋼性。與國新式之陸礮。皆用此質。然雜質銅雖云合用。而無一定恒性。難勝鋼質。加功之妙。淨鋼兼用熟鐵。性質甚爲可恃。　配製前膛大礮。外層料質。以熟鐵爲之。不獨價廉。且錘打易於融合。有抵長之力。可順其紋理而作礮箍。（熟鐵紋理。其縱紋較橫紋更堅牢。　試熟鐵法。先須試驗其抵長之力。能抵當若干墜力于未裂時。定其限數。及既裂斷後。視其斷面形狀。如像細質好熟鐵。即其斷處有參差牽絲形。色若淡灰。紋理明顯。若斷面多顆粒形。抵未長而即斷者。必其無大紋理。即不能抵禦火藥漲力。　熟鐵內炭質多

寡有法可查將鐵燒成紅熱以冷水淬之令其急冷鐵之韌限可以加大如韌限過大每方寸抵當重數不止二嘶斷面多炭質有頸粒形無率鍊形並少率長之力此鐵即不合用蓋造破不獨取其韌質當其碎然發藥漲加而率長之力仍克足能業過限之漲力即欲炸黏自必先有見端由漸而裂非竟不削也

鍊鋼法鋼愈模愈能率長愈難鍊其凹凸力率力愈少凡鑄後越冷得快越硬越高性越脆如欲其秘須令緩冷將鋼淬於油內則其熱氣勻散連緩不僅四凸力較大並能硬而韌也

鍊之高力較勝如模鋼百分有一釐面至二釐二或二釐四之炭質令紅熱後碎於水變高韌質即合破內體鋼管之用若百分有三釐炭質鋼即硬燒熱後易拋碎是以必準油內鍊之油之散熱不及水內之快以此得其韌性

高鋼脆而難特不論何破不可獨用惟火磅彈小破舢板所用或山破則可取大破不可專用鋼以之作破內體管甚高合宜以其堅硬又光漲且凹凸力大足以槳火藥張加不令破之漲度久延而傷破體之徑也然使外層無合宜幫助份數則藥力猛漲必將破裂以故外層用熱鐵甲以助之可免危險即或內鋼管有裂數而外有熱鐵管東可以葉阻其炸也

鋼與熱鐵二者兼用高令造破之最妙法英來福破自凡磅彈六其搖重起至十六寸徑八十噸重大破曹理大戰未輕炸過亦未傷一人新法製速可以磚鋼滿志矣

製造家有尊用一法或兼用二法求其造法最合以成柚堅利之破其如破體層層加東總不雜河姆斯脆郎起初所用破箍老法外層熱鐵箍收東內鋼管令內管堅圈而外箍常來緊其箍之連法可用壓水櫃令層層套緊也此擇妥率特造法或燒紅外箍彙其熱甚漲大時套於內箍冷即收東密切也爲理治阿姆斯脆郎克虜伯滑滑含等皆用此法所套之箍各限定分寸凡外箍之內直徑須小於內箍之外蓋徑倬外箍燒熱須大套於內箍以成收米

來福槽法　凡用來福槽者欲令彈旋行並令彈於來福槽微微着力舊彈皆用斯脫子○彈旁特製小乳頭所以銜來福槽者○或用凸線即彈箍　或用軟金彈托均令不多着力製法簡便務令不過減彈行之力　彈所得角線勻行速率須充足令彈頂直向前行至應到之

第五圖

遠處而不改其勻度角線速率與彈式輕重及體質勻稱有相關彈之旋行速率由來福旋槽而來亦由礮口速率而來槽之旋度與礮膛平面合成角度如第五圖圖內甲乙為礮膛內彈行距度旋槽止繞軸一週乙丙線與甲乙線成直角甲丙為旋槽長數然來福槽必欲作全週則彈在膛內旋行急欲出而不能遽出勢必大減速率以故來福礮旋槽決無繞作一週之理　論來福礮之槽○大小各式○與槽數○皆照所用某種來福法定之○其式之渾樸者槽內外內角皆純其邊界較少○槽角處不易碎裂○來福槽之多而淺者○最合於軟甲之彈與軟金類托

令熱漲爲膛擠成來福凸綫。於來福凹槽旋行而出也。後膛礮彈用鉛包。礮膛來槽甚多。令鉛易於漲嵌。此之謂多槽礮。如第七圖。圖內來福槽分寸。於礮內分寸同。

第七圖來福膛多槽橫剖形

第九圖 洋槍槽

第十圖 [illegible]

第十二圖 [illegible]

英官礮前膛礮有斯脫子之彈者。用五種來福槽式。一與脫槽製造累墜。且易傷礮與彈。今已不用。二爲常式彈楔槽。即與脫槽之留其深者。如第九圖。其尺寸六縮爲一。亦用於六十四磅彈礮。並可用與脫來福槽之彈。開放時甚合法。三爲理治來福槽。如第十圖。用於六十四磅彈以上之礮。即合八十磅彈八寸徑味威青礮。四十磅彈二十五磅彈而言。其分寸各略異。四

法國所改之式。用於十六磅九磅彈來福前膛礮。五法國來福槽法。如第十二圖。用於七磅彈來福前膛礮。圖內槽之分寸與礮同。所異者旁角不鏟圓。來福槽之旁線作圜與礮膛同心。

新法多來福槽。如第十三圖。用於十三磅彈八英寸徑重之來福前膛礮。圖為槽之橫剖面。分寸與礮同。此來福槽合於有彈托之彈。濶十分英寸之五。深百分英寸之五。槽之旁線作圜與礮膛同中心。槽角鏟圓。此種來福槽哈威貢八寸徑礮用之。此後八十噸礮並各種新礮亦以此多槽法造之。

第十三圖

彈軸正行　彈行居中線者。欲令彈在來福槽旋行迅速。行度平穩。彈之軸線適合於拋物線。彈頂毫無昂俯之差。俾彈到靶。彈軸與靶作正交。則彈頂直入靶心。此彈行中線已設多法。總在來福槽求之。來福槽之左右兩邊。一斬一坦。其斬者槽較深此邊謂之彈入邊。其坦者槽漸淺。此邊謂之彈出邊。欲彈行居中線。當裝彈時。令彈

傍彈入道裝進。則斯脫子較高擱。而彈行必能居中線也。所謂來福槽均勻者。以槽之初起即彎。斯脫子或凸稜。為槽所御。則自內至礮口之速率。因之減少。惟漸漸增加彎度。則彈初得藥力。未有禁阻之者。彈行速率即為不減。是以製礮之來福槽彎度一律均勻。必非佳製。以送彈藥力初發最大。及至礮口。彈行速率必略減少也。

烏理治廠來福法。最合于有斯脫子之彈。近數年來。與用彈托。彈底用一輭金類片。令得熱而漲。溢出滿槽。以成阻汽之用。此法查驗數過甚佳。故新式礮多用之。

火門管法　發火之法。各種大礮。有用銅帽管。或他法。火門在礮後段開孔。或從礮帯鑽孔。又近礮帯處斜開孔。藥汽回衝出孔門。其力迅猛。易損火門之鐵。是以火門加用銅螺管。隨時可去舊換新。

試四十磅彈二十五磅彈之來福前膛礮用例完大顆粒藥不於藥裏底發火而於藥裏中腰發火其速率加大藥汽壓力與礮無害蓋火積薪正向藥裏中心發火其壓力均勻彼十六磅彈礮火門雖有前後而彈出速率不相上下又火門積前若於前半藥裏發火則彈底壓力必減然壓力雖減可免九顆溢內爾彈在膛內道炸之患

來福前膛礮光膛礮所用紅銅火門管有兩

種。一管徑均匀。一作截錐形。均匀之管徑一寸又八分寸之一。其外有螺線十六分寸之一。管上端嵌於礮面者。其形方。所以便於鉗旋。截錐管式。為用最先。嗣因火門四周料易損壞。將截錐盡行挖去。下孔嫌大。則用均匀管。均匀管即由此起。分裏實所製火門管。可移動取出。其法順合。至今用之。管有三件。一管以鋼製成。而其下削處以銅為之。一管有螺套。在火門口旋住。一管上口邊圈有針插住引藥管。火門管易於裝入。火門有螺套旋在管上。並旋緊於礮鐵上。旋至管肩而止。其邊圈貼火門管上口。用螺旋緊。如欲換管。先移去邊圈。而後旋出螺套。再用合管螺之起螺與起螺具。旋愈下則管自下而上也。

望牌照星　照星常例裝於礮之前路。式裝於礮耳。而望牌則裝近礮蒂。欲令取準中的。則於望牌凹處對整照星之尖鋒。與所擊之物。同一直線。即得準矣。望牌應偏以取準。各種來福後膛礮之望牌。應偏左二度十八分。若來福前膛礮。則各種不同。有一種前膛哮威責礮望牌照星。可不必照角度取準。其八寸徑六十三徑之哮威責礮。照垂線裝望牌。所有遠近偏度。祇用一細孔鋼葉於望牌左右移取準。以補其差而已。六十四磅彈以上礮用六件者。礮尾中間及兩旁。計三望牌。兩礮耳照星。又礮耳圈中間一照星。其中照星與礮尾中望牌。名之曰中首星。中後星。四十磅彈以下礮用四件。九磅七磅彈礮用二件。有螺腳。常式照星外。有數種礮另用他式照星。一為兵船

轉塔照星○

燈船轉塔照星○燈在轉塔內燈車上○車在限定架○能進退裕如若轉方術

則由轉塔爲之可確得方向準線　每轉塔平頂有多瀾以便引領燎望

中開及沿邊均有之○　每洞有前後墨裝盤與燈軸及車架中心豎剖兩爲一噪術

如平穩不側望牌在○　度○卽平度○鋼葉凹底照星尖鏵均與天陰隙平若船不平令

燈或昂或俯以取其平○望牌照星要長○望牌最爲時望線可過轉塔之還○不爲所盜

足以船側過多另有兩望牌照蚤　船上安還轉塔方向欲瞭見嵌人○而不爲敝彈

所第則於瞭望洞設有回照鏡俾整轉塔方向而船主頭不可外露法將一鏡裝於

轉塔上面○卽在燈尾瞭望洞後○此鏡有鉸鏈以手輪令其仰俯船甚側時鏡俯亦可

照見燈人○平時不用鏡可相藏塔頂　塔外鏡照得嵌形○回照至塔內鏡○船主可炎

置燈向○轉塔之燈○或昂或俯必用木望牌以得分度○與船擺洞用○　隨時應受有二

事○一須補船之側度○一燈口有磨架○當燈位向前○剔升高分度○須爲補之○　補側足

者船主在轉塔望牌看出船側度若千○傳令燈手於木望牌增減分度○望牌介圈不

動惟會用之卦○塔整對開斯開字留○度○　燈位升高降下○木望牌亦與之升降○有法

令木望牌可長可短　水師船燈用木望牌○與船擺洞用○如所擊之物看不清楚○卽

用此以補昂俯不足處○此木望牌爲一方柱○鏡有分度○並砝○數合八寸徑前腔燈大

藥亮足之用如第一百二十五圖活動套圓有指針並螺撿　燈在車架送至開放

方向○其盤與船編骨平行○船平穩時燈亦平○如船偏側卽將燈或昂或俯以補側度○

木望牌嫌長○亦可插下令短木望牌直立○兩牌脚定於車架木望之套圓指針○與瀾

斯開字齒○度相對○如第一百二十六圓　燈視開斯開字爾正負度○爲昂俯分度○

此分度與木望牌指針相對○其正負度○卽所以補船之側度○　燈架有用燈口磨心

者○木望牌更有法可升降　木望牌分度依照燈寸○至燈耳軸心距數○爲半魚徑○針

五十一寸○第一百二十七圖○木望牌半直徑五十七寸○又百分寸之五十五○　几半

第一百二十五圖

職木望牌

第一百二十六圖

第一百二十七圖

第一百十八圖

直徑通四十寸者。望牌分晰並不增哆。惟距度較長。是以半直徑愈長。昂度愈高。其在四十寸以下。照其最一爲芝克蓬夫照高之最度。以次定之。星。芝克蓬夫之望牌照星與尋常不同。如職在芝克蓬車架上。則用之。七寸徑職在一號芝克蓬夫職車。其法職鐵架捎螺針旋定職耳圍上。照星小缺口之螺捻。可以升降之。其高下距度鏌明。每度合百碼。如第一百十八圖。職位升舉。則小缺口必降。以使餘見遠物。

望牌為一眼鏡。嵌於鐵架。以螺釘旋定。俾後段上。如第一百十九圖。此圖為礮裝若光覘夫之一覺車上裝放時情形也。 眼鏡有縱橫徑線。凡調放時須令所摯之物。登對黑星小缺口。與徑線交點。 七寸徑七噸重來福前膛礮。在若光釐夫二覘車者。望牌眼星為兩眼鏡無前眼墨。其一鏡裝於右礮耳上。又一鏡裝於分度規尺此覘尺裝在拳礮線右旁。下兩鏡必相對。如第一百二十圖。凡安置礮向須令所摯之物。與礮耳鏡內交線相對。此鏡交線又與下鏡交線相對。乃為整也。先將下鏡螺絲旋定於相合罩槽。分度彼三十二旁。約六十四旁。彈礮震。一號車上用者。準具亦若 凡裝玻璃望牌先取出獲眼螺將螺孔及望牌等指令準淨螺後裝上螺釘須旋是。俾不致震碎玻璃。 望牌○度。令礮與平。望牌照星既震右旁所準之物距度近者。鏡內顯見偏差。若距度遠。則鏡內形狀不覺其偏。須視鏡內交點與前星交點及所摯物是否同在一直線內。兩鏡豎線是否正對。如皆正對。則發無不中矣。 缺移動。璃鏡將架上鋼桯旋出。取出象皮像或他款襯物。與本墊將玻璃移正。即加新木片襯物。復以鋼條旋定之。 璃鏡遣有四條彈須與架上細螺相對不對即狀裝 二覘礮車移登鏡旋遵拳礮錶等法與一覘嘗同拳礮之車線所以弁準礮位至開摯地步。下鏡在規尺○度旋定之用。暑嘗望牌登飭礮向礮與望牌之○度平。上下兩鏡縱橫徑線與交點均整對。斯為合用。

第一百十九圖
若光覘夫黑上照鏡式

第一百二十圖

望脚照星兩鏡支鈕之式

第一百二十三圖

舊脚表尺　大礮常設用

第一百二十一圖

礮口裝望脚照星式

第一百二十二圖

一為礮口段照星。礮臺有鐵甲。礮洞小者。壽常照星望脚。每不合用。欲免此弊。已設多法。容納圓美格律斯於三十八頓十二寸半徑大礮礮口裝照照星。如第一百二十二圖。法用一照星。二望脚。垂號皆裝礮口。相距三十寸礮兩旁各一副。如第一百二十一圖。礮口前照星為壽常使用照星。不用螺脚。裝扣於礮口礮洞觀臼。望脚來尺。為一長方鋼桿。後鐵分度。桿上有可升降横鋼條。其裝之方向與礮軸線同。横鋼條前端。有豎立鋼葉。葉之凹處。為看準處。亦可左右移。約有

有三十分許。有螺捻開住。如第一百二十三圖。橫鋼條有豎軸。軸線與望牌照星叶線相合。軸裝一鏡。鏡亦活動。可於平面旋轉。並可在豎面開合。橫鋼條並鐵葉與鏡可在表尺上用螺捻隨意升降於。以手立於礮耳前而背倚礮。洞將橫鋼條旋至望牌表尺所欲至之高度。俟礮向極整。則鋼葉鉄處與照星夾峰均照入鏡內。斯為合度。鏡之方向。隨所求而定之。如欲更換礮之位置。鏡或旋至四十五度。

第一百二十九圖

來福哮威貴礮象限架

又有安置礮位。及舉礮所用之照星。此外有木望牌鐵表牌並指針。並測斜度具即象限架。測斜度器。同治七年始興。其意欲取昂俯角度。即為十二寸長黃楊木尺。其接筭處。有象限鉸鏈。其一邊有酒準測平器。又錫有傚通等架。來福哮威貴礮近用更新之象限架。如第一百二十九圖。增有酒準。能測礮耳軸平度。礮體上特鏟有平處。以置此架。又舉礮所用弧架。與鐵表牌兼用。礮前或遮有土牆。不見所擊之物。則以象限

第一百三十圖
礮軸懸表

第一百三十一圖
鐵表牌

架置礮體上平面。而定其首度。用懸表牌以定方向。礮車後懸表。為安置圍攻大礮。於障敵處。不見所擊之物而設。吊度用測斜度器或象限架測知之。懸表有兩副。一懸於礮車軸上。一懸於礮架尾後。兩表俱平。與礮軸作正交。所懸之鈎極活動。是以時常直垂。礮礮敘時懸表下垂。兩表距數隨礮式而定。前表懸於礮車軸。對礮軸線為中。而兩旁有難骨相距甚勻。以鐵鈎鈎之。鈎有鐵根。仲縮於鐵管下。離三寸許。鑄有分度。以螺捦定之。兩鐵管下有橫橫如方帶。令懸表無偏側之與此橫橫下有難骨分左右距度甚勻而難背內口如刀形甚銳即鈎之內形亦銳銳故相着甚撒懸容更形靈活又兩鐵管內側開長方眼即以鐵表裝於方眼而縣又外通可左右移有螺開之如第一百三十圖。鐵表牌以礮鐵為之。表面皆白資砂鑄有分度自一度至十度每度分十分。用時將懸梗上端之鉤鉤於車軸繫骨其鐵管移下適高低合度即以表脚裝上。牌之下際距礮甚近而不相切後鐵表牌懸梗鈎於礮尾架難常如第一百

三十一圖。其零件與前表牌同。惟梗較短而表牌較前更長。其伸出一端增加四度。牌測偏差表用表者先整發火方向於整對所擊處。插一認標。記明前表牌所交之跡。然後將後表牌左移對其號碼。其所移若干分度。視右旁伸出處號碼。便知所差之偏度若干也。

第一百十三圖

中望牌式

第一百十五圖

望牌前星式

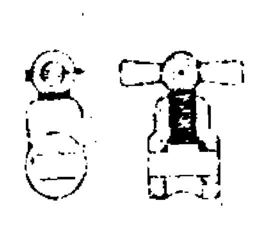
第一百十六圖

螺脚照星式

中望牌為一六角形殼鐵。係如第一百十三圖。舊式領樸表。令八寸徑以下螺望牌亦然。九寸徑以上條。中望牌擬加長。並有螺鐵料。頭有移動鐵葉。以精偏度。此新様為同治十三年始興。以九寸徑以上大螺需之。此種螺距二十錫進。可以洞穿鐵甲。六十四磅彈以上來福前程螺照星望牌。計六件。兩螺耳照星為使用式中照星亦然。暑種四十磅彈二十五磅彈螺照星望牌。試有四件。使用式前星之稱。為使用者取具易於裝御照星。為一柱形。以螺鐵為之。插入有領之套管裝於襯曰項上。亦有小共掌。用螺旋於照星上端。如第一百十一圖。插鐵觀曰即望牌座子。如槍頭裝劍法。照星螺入即旋至與處扣伍。此觀曰永久裝定。易用暫裝照星式立測。令裝整。欲起照星。將有須套管提起。即旋照星至四分全周之一處起出之。觀曰識與照星底均平正。令裝合度。其共峰可通用。

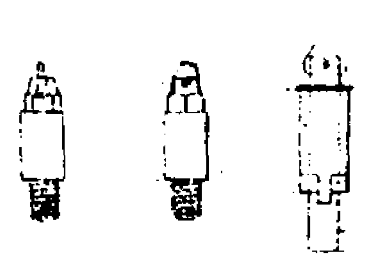
第六十圖

來福後膛礮二十磅彈以下望牌式



第六十一圖

來福後膛礮螺絲孔脚照星



惟螺脚則否　來福前膛惟十六磅彈有兩礮耳螺脚照星　此照星以鋼為之圖柱形下端有螺上端有鋼尖第以小螺旋上如第一百十六圖尺螺脚欲其一律整飭極非容易所以每件不能通用其另備照星尖峯皆粗略至臨用時車配之

二十磅彈以下礮之望牌皆有螺脚其高低分度有鍵連於礮上又有望牌之銷于可移動取出至明亮處式圖空處配令鋼業套圖合處乃插而用之如第六十圖　照星有兩種一下脚有螺第一高光脚如第六十一圖螺絲者合於陸用如十二磅彈九磅彈六磅彈礮照星旋於礮體經由萬做原照羅捏動不致落出光脚者小礮用之若七十二挑七寸捏後體礮前照星有大螺斜　光斜照星使於攜用可多備無須配製鋼[illegible]製好可即用也若螺脚照星尖峯用時尚須得整　望牌照星皆有照用配所備礮位之用求節求福後膛礮加用木標又稱木空脚可另高十二度脩可六度與光體礮星圖十三礮二十磅彈礮用於鐵甲船木標長方形有指鉤如來福前膛所用者需可二十度昂赤十二度

來福前膛礮水陸各式

一　山礮　舢板船並用　如三磅彈礮六、磅彈重三擔騾七磅彈重一百五十磅阿比西尼亞來福前膛鋼礮水陸兼用山路難行處可指而行二百磅雜質鋼礮同治十二年造英國以合各軍之用仿造甚多又二百磅鋼礮水師兼用陸路可以騾車運之與攻堅礮隊同行又二百四十磅礮同治十三年造

二　戰場礮　舢板船亦用　如九磅彈重六擔熱鐵來福前膛礮光緒元年造極為凶猛船用又馬隊與輕礮隊用開敘時三千五百碼內步兵立腳不住又八擔熱鐵陸礮水師亦用　十三磅彈重八擔來福多槽礮礮口彈行速率每秒行一千五六百尺　十六磅彈重十二擔來福熱鐵礮與九磅彈同時演放四千內人不能立礮之昂度愈高距度愈遠彈礮行處鄉鎮房壘皆為打封　十八磅彈李陸斐爾生鐵貴膛礮重四十擔　二十磅彈重十三擔水師用

三　攻堅礮　或定位不移如礮台等　英國攻堅礮隊每隊三十尊礮如輕礮隊二十五磅礮彈十尊四十磅彈礮十尊六寸又三分徑嘀咸貴礮十尊重礮隊四十磅彈礮八尊六十四磅彈鋼管礮八尊八寸徑嘀咸貴礮十四尊每全隊又嘀有七鑄彈重二百磅礮六尊　二十五磅彈重十八擔熱鐵前膛礮同治十三年造為定位攻堅輕礮合於斜度攻擊並高度擊法　六寸又十分寸之三徑重十八擔嘀咸貴礮同治十三年造來福法用多槽能送六十磅之炸彈　四十磅彈重三十四擔烏理治來福礮同治十三年造圓攻礮最為凶猛　八寸徑嘀咸貴重四十六擔礮同治十一年造來福仿烏理治法是年以光膛田雞礮不合攻堅礮台之用造此代軍中昂度最高之光膛田雞礮

四中號礮

如六十四磅彈重六十四擔來福前膛熟鐵礮價廉工堅今軍中皆有此式六十四磅彈重五十八擔或六十一擔七十一擔礮水陸兼用七十磅彈來福前膛鋼礮為要替攻打重礮並礮台礮船之用　八十磅彈重五噸礮七寸徑重八十二擔為理治礮同治四年造水陸並用　七寸徑重九十擔礮水師用

五重礮

如七寸徑重六噸半熟鐵勿裏實礮同治五年初興為水師頭號兵船大礮七寸徑重七噸加長勿裏實礮初以為海疆攻堅用　八寸徑重九噸勿裏實熟鐵礮水陸兼用　九寸徑重十二噸勿裏實來福前膛熟鐵礮同治八年錄用為大礮最佳之類鐵甲船旁並礮台用　十寸徑來福前膛重十八噸礮同治七年造為船旁大礮並海建用距一千碼遠能打穿十二寸鐵甲　十一寸徑重二十五噸來福前膛熟鐵礮同治九年初興為水師兵船及海護用距一千碼可洞穿十三寸鐵甲　十二寸徑重二十五噸或三十噸來福前膛熟鐵礮水陸兼用　十二寸半徑重三十噸或三十八噸來福前膛熟鐵礮藥裏用百二三十磅彈重八百磅距二千碼可穿洞鐵甲十五寸　十六寸徑重八十噸熟鐵來福前膛礮光緒元年造藥裏從一百七十磅至二百四十磅彈重一千七百磅每秒時礮口速率一千五百五十尺距一千碼遠可洞穿二十一寸厚之鐵甲　十七寸、七二徑重一百噸熟鐵來福前膛礮礮膛長三百六十三寸藥膛長五十五寸、一二來福用多積二十八條光緒四年造水陸兼用可送二千磅長彈距一千碼遠可打穿二尺四寸厚鐵甲為英國軍中極猛之礮

前後膛比較

後膛大益處。一則礮洞改小。二則危險較少。三則裝放敏捷。四則礮體可加長。五則礮加力加準。六則堅固可久。七則礮膛容易查察。八則藥膛可加大。藥裏可短。　戰場空曠。礮手之危險不分前膛後膛。如有遮蔽。或離柵礮六八等。則後膛似較有益。攻擊之大礮。須經歷戰陣。方可確指其利弊。近有不用礮洞。人在土堆後裝放。實前膛更為有益。以後膛礮手所立處。離遠土堆蔽彈易及。陸路攻打。礮皆有退後。務加似前膛較易管理。　裝後膛門劈閘卸等有三法。顧當百忙之際。裝閉時忘卻一法錯失則難辭咎。或未銷緊後膛。則火藥烟汽猛冲。各面易穢。又須重指且插銷。忘插則後膛門劈橫轟。所傷必多。　陸路前膛礮加長。較勝於後膛。以後膛彈藥後有機器零件。則後段加長。自不如前膛加長之為妙也。當攻圍敵人而礮有遮蔽。似後膛便宜。然今來福田雞礮。時感責礮。亦易相宜也。　後膛礮之膛與彈夾縫處較寬。藥

力有漏洩之弊用鉛包紅銅圈即可不致漏洩前膛礮彈則用銅托得大熱而銅托漲大彌縫隙處並漲作來福凸線似較後膛之益相同　後膛無論如何精美必分幾許份數各份易致不齊整合所必常須修理即往臨陣亦必另備副件以便配換零件箱車較多又如油膠等均不可缺軍械不免煩瑣　阿姆斯脫郎擇要特之前膛礮大勝於阿姆斯脫郎之後膛礮查前膛之益在乎裝放便利即修理不易需價不多若論保護礮手則前膛亦勝於後膛英武備堂用者以前膛礮外箍熟鐵內膛鋼管爲佳　前膛用來福礮均屬後膛仿阿姆斯脫郎造法同治三年即一千八百六十四年　查得後膛有弊以前膛裝放較簡便而其命中及遠與後膛同至同治十年始停造後膛專造來福前膛礮用鋼管熟鐵箍連礮耳今陸軍皆用之　同治十一年法國傳桂及他處試烏理治九磅彈熟鐵礮並他式陸礮據稱烏理治礮料實最佳如造後膛礮想必更勝後膛裝配雖繁瑣其出名之益處自遠過前膛此法人之見也

查察試驗礮法

凡試驗以前。須細加查察一番。用格脫追且皮黑像模印礮膛形象觀之。再用比規測膛。九寸徑以上礮。每三寸許一測量。 未發運以前。先確究礮用藥裹照常例適格加大。能抵當大漲力與否。 較小之礮。試演兩次。藥裹照軍中所用最重額數加四分之一。即彈亦加重四分之一。 八寸徑以上之礮試演。用攻鐵甲硼堡彈藥者一次。又照常例演放兩次。 各種八寸徑礮彈藥裹不同。其試演總不越軍中最重額數加四分一之數。此何以故。藥裹業已爲重大額數。而略加藥少許。較之小藥裹倍加藥數。更形喫重。 九寸徑以上礮試演。用方塊藥或小塊藥開放一次。照攻打鐵甲及硼堡火藥額數。餘照常例彈藥開放兩次。 試驗前後均用比規量測藥膛。比較漲數。雖得千分之數。分者以熟鐵爲甲管者。漲數較大。

試演九寸徑以上礮所用藥裹數

試驗

三十八噸礮 藥用寸半立方塊一百八十磅 每磅藥力有三十立方寸

藥用粗顆粒單管裝法

三十五噸礮 一百十五磅

二十五噸礮 九十五磅

十八噸礮 七十五磅

十二噸礮 五十八磅

攻打

藥用寸半立方塊一百六十磅 每磅藥力有三十立方寸

藥用粗顆粒單管裝法

一百十磅

八十五磅

七十磅

五十磅

如法試演後復用壓水櫃激水入膛以試之計每方寸壓力一百二十磅此爲來福前膛礮內有鋼甲管外束熟鐵乙丙箍試法欲查礮尾箍之接縫各處有無罅漏亦用壓水櫃試之改新各礮亦然又鋼甲管連實心底者查其有無裂縫亦用此法凡試驗後再用格脫廹且印取內徑模樣前膛礮大者宜用比規測之將試驗以前所印之模與試驗以後所印之模兩相比較有無大疵設疵小者經此壓水試法疵果變大否復以常例彈藥演放五次視其疵果不改常形方可附於可用之例

查察大礮新法

礮手須知軍械如何細查。以何疵累為重。以何疵累為無礙。查察礮與零件。須周詳確實。否則小疵變成大患。皆礮手大意所致也。　查察試驗之期。一併開明。每種礮試演應用何等藥裹。開放數次。均見下。

光膛生鐵礮　六十八磅彈　五十六磅彈　四十二磅彈　三十二磅彈　六十三擔　五十八擔　五十六擔　藥裹十磅以上者開放一百次　藥裹十磅以下者開放二百次

来福前後膛礮　九寸徑以上者開放五十次　八寸徑七寸徑並十四磅彈者開放一百次　四十磅彈以下者開放一百五十次

近火門處。倘有隙縫。或有他疵累。慮其加大者。每礮開放五十次後。細細詳察。或遵查礮官意見。多查數次。　細察之法。礮膛須洗刷潔淨。膛內有鏽處。或有油膩膠結致莫能看出疵累。萬一關係緊要。豈不誤事。即使礮本清潔。當查驗時。亦必洗刷。用蔴絲或海絨揩乾。倘有硬鏽難去。或油膩膠固。必開放數次。藥照例定數用三分之

一。不用子彈。令藥渣衝去鐵皮垢穢。再行擦抹。若油膩不淨。則以一桶沸滾之水。約重八兩調美國果色鉀養。用舊海絨細於洗桿端。外以粗布縛緊。（海絨並布扎縛外徑與礮膛同）蘸鉀水。在膛內拖抹膛果潔淨。即覺其進退寬鬆。一無艱澀。復用長柄毛刷擦之。用蔴縷等揩乾。略抹以亮油。阿姆斯脫郎礮有垢膩。來福槽內積垢既厚。將刺藥裏長針銼扁其端。入膛槽爬之。不用大銳物者。慮傷來福槽也。

印取模樣。光膛礮祇在火門並附近處印之。來福後膛礮。在火門劈銅襯去印之。生鐵改造礮。則一號藥膛並藥形底。與接縫處皆印之。來福前膛鋼管礮。止於火門處印之可也。如彈膛上有空處。膛面有橫。（彈重墜彈膛上或有空隙藥渣即從彈面衝出致膛有橫）或為彈槽擦。或初有細微裂縫。皆須詳細一再印之。

查察礮膛藥膛光膛來福礮膛。各有器具。將光膛內洗刷潔淨。用火以燭之。膛面略有潮濕。更易查察。用刺藥裏長針。可查裂縫之長短闊狹。有用有簧器具。以查後膛。每槽亦以此簧具查之。有析鋒具。查熟鐵箍併成之膛管。如後膛裂痕深看

十分寸之一。或礮耳前縫深二寸。縫之兩邊毛碎。致碍槳裹。久來福礮痕累有單所未開者。或痕復加大。均須記錄。並取印模。　先膛印模以刺槳裹長針上加銅片置蠟印之。或用軟肥皂糖漿調蠟印之。　來福礮印取模樣。另有一具長柄端裂半圓柱形礮鐵架。有螺旋令下上。架上塗黑硬象皮。（象皮經滾水泡軟）升上切於膛面印之。　如不用此具。而以木柱剖為兩半。其外徑與膛同。既塗象皮半柱。入膛取印。復以彼半柱襯入。令切於膛面。然此非熟手不辦。不若前法為便。　來福膛有痕欲印取全膛模樣。自以對剖木柱印之為佳。如第二百十四圖。甲剖柱為後膛用。其腹略膨。若為前膛用者。礮口處漸小。有乙劈桿。視膛徑大小擇而用之。小劈針敲入。留有四分寸之鬆處。被像皮印模仍厚。（詳見附款一）　甲剖柱先用肥皂揩抹。然後塗以像皮。印後膛礮以甲剖柱入膛之兩端。乙劈桿同時敲入。復以丙劈針敲入甲乙間。如第二百十五圖。　約十分時或十五分時抽出。（視天氣冷熱為準）像皮冷則甲乙處寬鬆。先取出乙劈桿。

礮膛未印之前先抹以油像皮不致黏滯甲桿抹以肥皂亦易揭脫　凡印取模樣後應稟請修理須將疵累在膛位置開明或膛上右或膛下左等並尺寸　來福後膛礮之藥膛有疵量自礮尾起距有若干礮膛周圍紀錄如鐘表面指針行向針前爲右針後爲左如第二百十六圖四條爲像皮印合併即成膛周　紀錄印模模背有貼說載明外廠名號打印日期礮口方向礮位種類式樣裂縫位置如分上右下左是也所印形狀不可改動其餘多像皮可剪去以便寄送　光膛礮膛遇有鏽水鏽則礮料有疵必顯有剝落之孔大約在火門處居多　來福礮膛疵累如下

一爲器具所傷如鑽膛開槽時小有劃損或鑽鋒帶有鐵屑與砂槽邊有損或用拉品磋磨鋼管面劃有細紋誤認爲裂縫熟諳者一看即能辨之　二來福槽兩邊角因彈有斯脫子（即小乳頭）在槽邊磨擦致損此疵累惟熟鐵膛管爲多或大礮鋼管來福槽彎度一律均勻在藥膛前槽起處驟彎無先寬後緊之度藥汽急送彈易致損槽

三甲管以熟鐵鍊成者不能純粹常有疵累顯出至用久疵累加大切須留意熟鐵甲管之常有疵累者以熟鐵為箍接連成管其鑲令相接處或不甚密切又鐵有濊汽泡每聚一邊恰有關係又有直處隙縫必係囫圇打成者為藥汽所衝日久裂開 其疵在膛面者以彈重墜彈上膛面必有隙處致藥汽由彈上衝出日久即成裂縫此熟鐵為膛管者常有之 七寸徑後膛礮以下各種有此疵累尚無大關係倘礮耳後藥膛處有此等疵累藥力漲發猛迅較之礮耳前者更為危險前膛礮內燃燒藥裹銜於隙縫內燒者其縫易加大近年藥膛有疵之礮決不發用 前膛礮有熟鐵甲管其裂縫必從來福槽邊起即如六十四磅彈以上礮曾經有之 嗣鋼管盛行幸無熟鐵管之大疵鋼面平而光惟拉品磋擦或有細微劃痕亦有小片剥落此特偶有之事不為緊要 劃痕變為裂縫果有此疵較熟鐵管危險更大以鋼性甚脆一裂即碎有數次彈在膛後炸裂致鋼管迸裂有時礮口鋼管碎裂 前

膛礟試演時。有鋼管裂縫。從槽邊起。直通至藥膛。凡藥膛裂縫甚細。在礟口窺之。不能清楚。是以必須黑像皮。照前法印出模樣觀之。須分辨其是否裂縫。抑係器具所劃之痕。

決定膛管可用與否。須辨認礟料疵累。有製造所不能免者。有小疵經戰陣而加大者。熟鐵管裂縫不甚緊要。若鋼管大礟。疵累本少。管一有裂縫。即為危險。囫圇成塊鍊成之筒。其縫直者。日後必致裂開。萬一藥膛內有此裂縫。實為最險。查礟員見之。必將此礟擱置一邊。與器具所劃痕跡。分別辨之。

細察火門。在查膛之後察之。火門處及管端入膛處。皆須詳察。光膛來福前膛火門處。洗刷潔淨。用測器量其分寸。管下口或擠癟。須用鑽頭直下通之。復於膛內用蠟具。鎚其不平。印取模樣。印具鐵片。大小與膛底一式。或以開火門器具為印模之具。

用一塊小黑像皮。泡以沸水。而印具之鐵片。先有黑像皮墊。然後以泡熱黑像皮塗其上。用螺柄旋入火門處印之。像皮墊上。先抹肥皂水。膛面亦抹以油。印時不可用重力。否則像皮過

薄其形不一致況縫有深者反為衝柱不出是以印模之人須熟手令輕重得宜有時打印多次然後印得髮細紋形　火門管久用後舊痕加大或管下口參差不齊或管孔擠上或管下端四圍為藥汽衝成周槽或管口有髮細裂縫向外　凡礮開放多次火門管四周膛面之鐵必有空隙久漸加闊如四邊均勻無橫斜裂縫尚屬無害若空隙深有十分寸之一闊亦如之則重換火門管如邊有參差恐壹帶未燃之藥粟查驗者即設法修理之　來福前膛礮火門周圍空隙闊有千分寸之七十五或十分寸之一之深或參差不齊壹帶未燃藥粟則必換裝新火門管或用截錐形管其管下口擠大亦須重換礮手留意視之凡紅銅有裂縫或擠薄至百分寸之十五須更新管均由查礮員酌定之　鋼管礮火門四周有髮絲裂縫至一寸長者暫擱不用火門管前後有裂縫半寸長者亦暫擱不用以此處裂縫直者最為危險裂縫長短分寸由火門管邊測起　尋常裂縫在火門管前為多其初起因藥汽冲

刷有痕。日久漸深。即成裂形。應用銼刀銼平。另換較大之火門管。查驗員弁必熟諳者。見有何等裂痕。應作何法修理。凡裂痕深百分寸之一。即須銼平換管。　查察來福後膛零件如下。　空心螺蒂。前面用平尺測之。果前面確實平正。可密切於膛管底為合。還有不平。須銼令平。至查螺線各條。相距分寸。是否盡合。則以測方螺線之方頭鋼鑿銜入螺內。以小木槌沿槽敲之。遇有毛處。銼光之。　起螺蒂之具。西名搭丕脫見五十六圖與小搖柄。西名利佛及銷子。均不可損壞。　火門劈為後膛砲最要之件。尤須密察合用與否。劈後面及側面。須以平尺測之。凡門劈裂碎者。以劈背與螺蒂不甚密切所致。火門劈銅襯。與銅管底銅襯。須高闊不令藥汽近鐵。七寸火門劈銳角面須扁。見三十五圖　火門劈之火門銅襯管。用久有損。以十分寸之三徑量具量之。若直通至下口者。發火鵝毛管。一抽必脫。不能發火。必重換新火門管。其火門孔之轉彎處易壞。以針刺測之。此雖無害於門劈。如其疵累加大。則酌量換門劈。　火門劈頸之橫

端。不可有鬆。以其數次開放壞斷也。用劈時先審之。以小木鎚輕敲可驗良楛礮兵欲免不測每次開放後。查察銅管底銅襯圈與門劈銅襯圈。是否貼合。處視有不合縫或缺處。用鉎鑤以鑲配之。倘見藥汽由銅襯圈洩出。即止開放。蓋一有此疵。而多放數次必有害於鐵而礮為所損也。查察礮體外形。生鐵礮祇留意於礮耳與礮蓄環縫熟鐵礮。有時箍套內有一層寬鬆。此必製造時鐵箍熱漲過限所致。須重為燒而鑲之。近礮口處乙管。有時顯出鍊未融洽之疵。亦可由廠改束之。彈或在膛內炸者。用舊刀刮淨。如鉀養水洗之。查其有無裂縫。熟鐵礮有時外箍移走地步。如移走甚者。礮可廢而不用。若移走處甚微。留意日後不復移走。礮仍可用。凡查礮用刀刮者。慮其損縫故也。並須叙明驗單。礮臺各式礮兩年修飾一次。重為加漆。若礮在海面。常受腥鹹潮濕。必每年洗刷油漆。礮無論前膛後膛。須隨時修葺。膛用亮油。外用好漆。小來福礮二十磅彈以下者。外體不必用漆。惟用強水紫色油。而膛內洗

淨。仍抹亮油。 礮外體刮淨後漆鐵鏽。望牌照星。亦皆洗淨。以蓬布揩之。 火門別有洗具。洗之。礮外體用普爾福特漆兩層。此漆有吸鐵性。漆法並器具見二十八表 加紫色法。見附款二 保護望牌照星法。 礮在暴露之處。應拔去望牌照星藏之。其螺孔應以油蔴綫塞之。螺孔切不可有鏽。與砂屑。 中後望牌螺套圈。不能旋出襯白。須查其果否活動。能上下移。 望牌照星修飾潔淨。不令有垢膩砕屑。其活動銅葉並中間各照星襯白。須令活動。礮鐵料所製之望牌照星。露出一段。令發紫色。若表尺等以鋼為者。令發藍色。可保不鏽。此種顏色。不可用刮漆之具刮之。紫色法及藍色法均見附款二 保零件法。 來福後膛礮之螺蓋。並發明亮各件。如不用時。以白石粉一分剤。茄非油一分剤調抹之。 來福後膛之門。螺並零件不用時。須收藏之。 前膛礮口有礮口塞。後膛礮則無之。田雞礮口用水蓋。礮裝於架。與在車。礮口略向下。而火門有塞。免進潮濕。升降鐵墊。於移裝時除去。所有礮體螺眼。以護螺旋塞之。 陸路礮。發火管扣

針孔並抽繩架脚孔以護螺旋塞此螺須隨時旋出拭淨慮其久不旋動則鏽柱不能旋出也　凡礮當轉運時礮體所有凸出零件如望牌照星磨心件發火管針抽繩架望牌襯回等慮有撞壞須先除去各螺眼以護螺旋塞塞或以油蔴線塞塞之若小礮可裝入樓袋者在船則用箱而十六磅彈以上之礮即不能作此保護也　戰場修理者如來福後膛礮重裝或修後門腔銅襯圈或修門劈銅襯圈所有器具箱內本有修礮之書論銅襯圈如何銼法換法其銼法祇將角略銼能裝配各處即是矣　門劈銅襯圈可多次設法令其相合至若其角之平面伸進於後門腔之銅襯圈相密切處令加闊庶藥汽不易衝洩嗣後欲更換新銅襯祇用鑿鏨去凡裝新銅襯於門劈將門劈反置於洞內旋螺帶以擠令銅襯銜住門劈旋時螺帶前加一木塊俾擠緊後銅襯不傷如第二百二十三圖銅襯圈裝上門劈劈前成凸而截錐形恰配後門腔銅襯角平面　門劈重裝火門管先於礮車輪上縛一橫桿鑽一六寸可依傍

横桿不致游移。鑽至火門管底。爲要。若鑽未到底。先取上節螺管。再取下數節。難矣既取出舊管。即以新管裝之。　裝新前照星法。七磅彈九磅彈。礮前照星易斷。是以礮發往軍營。多備前照星數個。隨礮同發。並附起螺具。俾起去舊而裝新。裝時先將礮平臥。量定長半真徑。從望牌後量至礮口。將毛坯照星。於所定礮口位置裝之。與礮軸線平行。不可依外形而斜向下。以銼刀銼尖鋒。令與望牌凹底同在一條平線上。如慮睨視不準。於尖鋒上加一塊鐵。此鐵厚薄分寸。與望牌凹缺同深淺。則鐵之上面與望牌等平。於是睨視尖鋒頂高下何如。將尖鋒兩面銼令合度。乃於照星頂對礮口面垂線。用平尺於照星對垂線處。亦劃一垂線。而左右銼之。銼至垂線之頂。即爲尖鋒之尖。斯尖頂無偏矣。仍將前照星取下。於其背銼令毛。加藍色。然後裝上礮口。

十六磅彈來福前膛礮。裝礮耳新照星。將礮平臥。以粗坯新照星旋上。即於彼邊未壞之礮耳照星。由望牌。度睞準二千碼遠之物。即將新照星銼出尖鋒。與

望牌凹底豎二千碼遠之物同在一條直線為度。從望牌背量至照星尖鋒記明短半直徑分寸於照星前面將照星除下銼尖鋒之左右前後斜面。將照星仍裝上銼照星兩旁斜面必令礮耳左右兩照星尖鋒均能對準所瞭之物然後將照星背銼令毛而上藍色。　顧此裝法略有不可恃之處因礮望線與礮所的向之軸線有互交之弊更有裝法亦費工夫其不確實準的者以照星調用所致夫照星本不能通用今人謂可通用乎意殊不以為然。　一礮口塞以圓木不用一木板中間挖一條長孔將螺釘於長孔旋定於礮口員木木板即可左右上下移。　二將綠線從望牌凹底牽過未壞之礮耳照星至礮口磨心木板（此時螺釘旋木板甚緊）經過礮口前星尖峰與礮軸線平行。　三將未壞之礮耳照星除去以新照星旋上銼令尖峰與綠線相平依半直徑法畫綫礮耳照星尖峰前面後旋出之將尖峰左右前後斜面銼令合度乃裝於礮銼照星兩旁斜面。　四新照星既配製合用即旋定於所欲換之處而

彼未壞照星○仍爲裝上原處○

七磅彈來福旋膛兩接山礮用法説略 阿姆斯脫郎廠造

論礮附後圖第一

長號稱六十八寸•二十五。統共七十寸•四十五。後膛一段二十五寸•七前膛一段四十五寸•五。膛深六十六寸•五。來福線五十五寸•五後較前更重十七磅礮膛直徑二寸•五。重前段二百磅後段二百磅總四百磅火門直下距礮膛底五寸•二十五裝藥裏處加大至兩倍礮膛直徑又•五十六

來福線來福條數八來福槽闊○•五即半寸深○•○五。即百分寸之五。來福在後膛。按照每八十徑轉一周之彎。

來福線起頭距膛底十一寸•十七。礮之右旁。有望牌照星。其望牌之鋼樣刻有度數自○至十五度。望牌上有小機校可以拼刷分秒。並有活動葉此葉凹缺之下。有一細員孔與前面照星相對照星旋牢於礮耳前之礮羅上此羅和達於前膛。

礮有三件。前膛一段。如圖中甲字。礮耳如圖中乙字。膛後一段如圖中丙字。

礮耳本進於前膛。可以前後移動。俱移前有照星所裝之礮羅。移至羅而止。其移後因有前膛凸出之鋼圓。不至脫落。須留意將礮耳螺槽並後膛螺螺林油令滑前膛與後膛相接之處。有相鑲之凸凹圈。前膛有凸圈。後膛有凹圈鉄此鑲套緊切。不銜螺之相銜也。

膛之相接處。另有鐵斯製格即阻藥氣之鋼片裝住後膛不移動。

礮膛兩膛相接整齊要其旋緊。尺須將礮耳螺槽與後膛口螺線相銜旋緊後視有裝處。再用撬鏈鼓緊之。礮耳兩面有字向緊字一邊敲之。則緊。向寬字一邊敲之。則鬆須用鐵墊鐵圈。

論彈

附後圖第一

匣彈 即子母彈匣內裝七十八彈珠每十六個半帶沙泥沙子一磅共重計七磅。

尋常炸彈 彈重六磅十二英兩。合火藥四兩。並藥引重七磅六英兩。

舊式旭賴潑內礮炸彈 裝四十彈珠此彈珠每五十五個重一磅又裝四十八彈珠者。此彈珠每四十個重一磅並火藥半兩。分秒彈引共重七磅六兩。

新式旭賴潑內礮炸彈 裝五十六彈者每二十六個為一磅。又裝十八彈者。每三十二個為一磅。並賽格盟子。即新月形鐵片十塊火藥半兩。分秒引藥共重七磅六兩。

尋常炸彈配攻土堡土城房壁之用須用銅帽彈引。旭賴潑內爾炸彈。礮攻打大尋敵兵之用分秒計星彈引最為命中要務裝分秒彈引計算彈行路程滿擊計距敵兵二十碼至一百碼速照所攻之敵律闊獲衆寡而換如敵人少即可直敵而炸。敵人多。則必距敵略遠而炸則炸響愈廣也。炸彈向前飛散漸遠漸闊成圓錐形角約有八度隊距敵五十碼而炸。能冲擊。有七碼之廣揚。彈向前不可太高。最好距地平面六尺八尺而炸。平地攻擊要擊一千五百碼遠。用銅帽彈引為合。旭賴潑爾彈在二百碼遠近處攻擊可代子母礮之用。可不裝彈引。即將旭賴潑內爾彈倒置於礮內彈頭與藥相遠則藥裹之火自能入彈也。匣彈攻擊距敵三四百碼居多在平當地面。距敵一百碼則礮不昇不傷過合平度。過此每加一百碼遠。則礮昇半度。總之距敵百碼為平度。相距二百碼以上則礮加昇一指許高。相距三百碼以上則礮加昇二指許高。餘類推。

論礮車

附後圖第一

礮車之左右轅在後以鋼為之。轅之上端轉向內。轅舊式另鑲轉角號板。更輕而且固。此左右兩轅轉角鋼板之間有三條鋼橫檔相連。

礮耳即欄於鋼橫檔凹處鋼板頭之下面有凹口向下以銜輪軸下有鋼條用螺釘旋緊凹處。一似銜軸之樞。鋼板之欄礮耳輪軸處。均用鋼片包裹輪軸可拆卸以便騾運輪徑三尺。輪輻并輪轃皆木為之。轃外包以鐵箍軸轂用礮鐵為之。礮車有司妥爾裝特。即昂礮架之兩架用丁字式鐵為之。前有鈎向任綑轃之槓衡後有橫條兩端欄於鋼轃左右柱之橫枝出。其昂礮三角白鋼架兩毛廊引。架底有圍球銜於司妥爾裝鋼特之槽內可上下移而不至脫出。用手輪螺柄。令三角架進退。礮即隨意備昂。三角架上有木蓋。以作礮墊。礮尾下壓。三角架不至受損從輪至礮架。有繩欄住。所以阻礮退後之力。左右鋼板上有桿及皮條以為欄紮騾背之用。鋼板旁帶有油壺。藥裹例用粗粒藥裝綑袋。

引藥 見第三圖鋼帽彈引配尋常炸藥。須憑撞而炸。若旭賴潑內爾炸藥。不拘觸物即炸分秒鋼帽彈引至多九秒時炸。特配旭賴潑內爾彈新製者也

礮車尾拖後距度三十三度

礮高數 礮中線高平地二尺二寸。

礮長數 礮車並輪五尺一寸。無輪四尺二寸又四分寸之三。車軸三尺七寸。

礮昂高度 底步二十五度。第二步十七度。第三步七度。項步二度。

輪 輪轍左右距度三尺。輪直徑三尺。礮車全副重四英擔二廓脫。除礮。礮車尾重一英擔一廓脫二十七磅。輪重一英擔二廓脫二十五磅

礮俯 過平度最低十度。

礮器具重一廓脫十一磅。卸礮所用植礮座孔並礮耳鈕重一廓脫十八磅礮車軸重二廓脫二十三磅。

昂

操練七磅彈來福旋膛礮法

論裝配彈引

分秒銅帽。合成之彈引。先將彈引旋入彈口內。隨裝入礮口。然後將聽字兒旋於彈引上。此聽字兒為發火之具。如圖乙字。彈引外邊有分秒度數刻於其上。倘要定其分秒以符遠近果數。先將丙字一段旋寬。則群肩丁字蓋活動可隨意旋至所欲定分秒之藥瀰其中黑方一塊即合於所要之數。仍將丙字段旋緊。丁字蓋即不復移動設或再欲更改分秒。仍可旋寬丙字段再旋丁字蓋。至合度而止。即如第三圖內藥引轉至第四號處是也。彈引鋼帽。不必預備裝法因彈引業已用螺旋裝入彈口。未裝之前。但細查物件全否。開針在否。彈既置於礮口內。可將開針拔去蓋彈引裝入彈口本緊切。是以開針可拔去。不比舊法彈引。須開放後任開針自落也。

論開放各名目

未論安置礮位。先將各事名目。並與照星望牌相關者。如礮軸心。及礮耳。軸線發火中線。即彈在礮中發火直行中線。望表中線彈行拋物線。礮與所擊之物距度。礮之昂俯彈之偏差。彈行速率。不可不知

礮之軸線。即礮膛自底至口居中直線。非真有軸也。礮耳軸線。即礮耳中腰橫貫之線與礮之軸心。作正交線。

望表中線。自望牌照星至所擊物之直線。此直線即可作發火中線用也。

彈行拋物線即指彈自礮口出行彎線至初過之物言也。

礮之距度。即望表中線。與彈行拋物線落下相交處。礮昂度即礮軸線。與望表中線所成角度

彈偏差。即彈所着處垂線。距望表中線垂面若干分度

彈行速率。即彈行分行時刻度數

礮口速率。即彈出礮口初行之速率。彈之擊力。稱其重數併速率而見者也。

望牌表。即在刻分度之鋼桿。而上下移動看準礮距度數。移

至礮距碼數之度即將螺旋開住

論安置礮位

礮位安置合度即視望牌鋼葉凹缺處與照星鋼葉尖處直接所擊之物成一係直線不論照星在礮口或礮耳皆須在一條直線上不偏差方合

望牌照星照上法裝甚第一礮手將礮位接照所望之平點能正並立礮後眼與礮平距礮尾十二寸許驗而望之右手管昂礮機器視有不合度應移置者口命他礮手移盤安礮時須留神照管望牌照星勿任碰損第三礮手管移礮位方向

礮車之輪或高下不平則彈行必有偏差歉側愈多偏差愈大彈行亦與風力相關彈行愈遠則受風力愈多即彈行偏差亦愈大矣

幼畫演習打靶靶之活動以平移為便礮之昂度可無須改也標紋精熟靶可上下斜移以取斜度之準凡擊行動之物遠近各別是以礮彈之引藥亦長短不同

擊行動之物最易斜錯者在於昂俯之分度如天際線過於清朗容易看錯以地面員轉遠望敵船似與天際線平而其實敵船高於天際線也

遠近分度所以定礮之昂度與彈內引藥之分寸臨俾時慌忙急趣欲定所擊之物遠近準度往往不能十分仔細惟在平日線習眼光暫見某方之物遠近發許即有成竹在胸而倉猝施之不甚差遠也

量測速近另有儀器行單固攜帶之然不可以有測量之儀器而不自線遠近之眼光每有倉猝遲敵責察遠近能一望而即知則便益多多矣

愉擬之際儀器常為橫壞不先習線精熟則葉彈亦仗空貫若專視地面形勢甚不足惜天色陸晴眼光不定易清遠近分度也

論礮手職司

格林七磅彈味福旋膛兩根山礮每礮一班計五人職司派定不得擅越

第一礮手主出口令監督礮位管裝彈引察看火門安置礮向

第二礮手。洗刷礮膛配裝藥裹。移整礮位。將繩扣輪於架。使開放時輪不至自退。

第三礮手。裝配子彈將分秒彈引。旋入彈口。裝於礮膛後將聽字兄發火藥。裝於彈引。拔出銅帽藥引之開針並將礮向前。扣住車輪並管拉發火藥管之繩。

第四礮手。管遞送藥彈等與第三礮手。第五礮手。管藥裹彈子等。計里數裝配分秒引藥。將彈引旋入彈口。進送第四礮手。如移動彈藥箱。第四第五兩人主。之

臨使則第一礮手。立於礮車轅板桿之後第二第三礮手。立在車輪前第四礮手。立車後距左輪五隅。第五礮手。在彈藥箱處。開放時。第一礮手審視所向管理板標第二礮手管洗礮海綿。第三礮手管旋緊兩接礮之螺桿並持送藥之杵如洗礮則第二礮手將海綿裝上杵頭。第四礮手抬起車軸。第二第三礮手將輪裝上。並裝零件。第二第三先拖軸上來。第四第五礮手將後輪裝上。第二第三將扣軸鋼條用螺釘旋住。

論接礮

第二礮手。將板料插於後段礮膛。第五礮手。將鐵桿穿入礮底圈。第四礮手。帮同提挈後端鐵桿第二礮手。提挈後段礮之前端板桿。於是後段礮置於礮車後轅之植礮座內銜住。第二礮手。扶前段礮口。第四第五礮手。持兩耳。將前段礮裝於後段審視前膛螺線。配整後膛螺檔。將礮耳圈旋下。視兩接合縫。用鐵挹襯墊。嵌令緊切為度。第四第五。提礮底圈之鐵桿。第二第三。提礮口裝於礮車。

論裝礮車

析卸礮架及礮一一與裝配相反。知所以裝。即知所以卸矣。

阿姆斯脫郎八寸徑來福後膛礮水師用之礮架並壓水筩用法 見第二圖

礮體

重約十二噸。礮耳擱在架時。前後輕重數相稱。礮膛徑八寸長十七尺四寸藥膛長三尺八寸。通體長十八尺四寸七。連後膛機器通長十九尺一寸五。來福線長十三尺五寸六。槽數三十三條。彎度後起處彎度甚寬。猶之百膛徑即八百寸成一全週之彎度。前距礮口七寸六分處彎度漸緊猶之四十膛徑成一全週之彎度。由是至礮口彎度均同。

後膛機器

法用斷螺線門劈。從礮尾洞取出。擱於礮料所成之小架。如一圖第二件之己小架有鈸錘。連於礮尾之右偏。以使裝藥彈時。可向右移關圖內甲為閉塞門劈之鋼礫。令火器不能後洩。門劈中心有前後相通之長孔。孔內裝有發火針管。如乙。發火針管前端。觀有鋼碟。如甲。以空心丙螺銷旋住之。此鋼碟適合於膛內鋼襯圍。發火針後端以螺套旋住。己架有齒。可於銜斷尾相配小孔庶燃放時震動不發橫及鈸鏈　欲閉門膛。將門劈推入膛內。即將丑攏桿板向左偏六十度許。從板向下。則攏桿上之己處。銜扣於礮尾四處。俾燃放時門劈不能轉動。　燃放後門劈必吃緊於尾螺。欲旋出門劈。先將攏桿向下撤。則攏桿己處將門劈略抵退許。門劈螺槽仍寬懸。如門劈橋緊難旋。礮桿又不能撤下。則另用取針管之攏桿。此攏桿有鈎並有管也

火門

鐵之火門。與礮之通長軸線相膛對。裝有礮尾中心發火機件。即為活動之發火針管。如乙。管內之發火針如成管前端有爪。可銜潑來參。即發火藥。如壬。門劈之丙螺銷中空。為裝嗒來參之所。潑來參之火一發。可直前銜入藥膛。針管後端之螺線亦為斷線螺。可旋緊於礮尾門膛。　鋼錘如己。用磨心法裝於礮尾。

其柄端有抽繩。將繩一抽。則鏈頭擊於發火針後端。針既受擊即衝向前。至限定之處直剩滑來參發火。鏈有簧擊力既退簧力仍令還原。針管入門劈欲其整飭合度。將針管旋向左六十度。欲取出針管。即倒退六十度。揩不測之法用丑機桿以阻乙鏈之誤擊。候門劈確已闔緊。合法針管在整飭之處。然後乙鏈可擊也。針管後端有凹槽。為乙鏈擊針之用。故針管必安貫合度。俾鏈得從凹槽內擊發火針。此亦防不測之法。

望牌照星

西總名賽礮。礮體兩旁鑽有眼孔。配裝望牌照星。每礮有三件。望牌一件。礮護前照星兩件。望牌表尺以鋼為之。鑲有十二度裝有守郎唔斯藥。即雜質鋼。用螺捻定其位置。所以整飭礮軸直剖面之垂線。望牌橫剖形如工字橫式H裝於礮軸垂線偏左一度三十分之角。度以補來復槽彈行偏差。如因風加或他故而改礮向偏差。即審其所差分度。而移望牌頂鋼葉以整飭之。前照星座孔有礮料襯由釘於礮體領圖與鋼柱。旋扣於襯凹。其旋扣之法與槍頭劍旋扣一般。欲取出黑星。先提起領圖。將鋼柱旋四分週之一。即可拔出。

發火炸藥裏

兩名潑來參。有機核爆藥裹。黃銅為之。如三圖。則圖之七號。中盛炸藥其叢裝有銅帽帽背有鋼塊一係針擊銅塊。則銅帽受擊即炸。

電火爆藥裏

其式如箭。炸法即燒白金綠此白金。綠穿貫爆藥裹後棉花火藥有兩條不洩電之紅鋼綠。由藥裹底穿遇。銲於兩個銅錯上。銅錯插於圓柱形黑。種家陸。又一細白金綠。復銲於兩銅錯之後端成槽形。當電線經過此白金綫橋。電火足以通燃棉藥及炸藥入藥膛也。裝法即於後體門劈內將針管之針取出而管之前端裝一小管。此小管鏈去一角配裝爆藥裹並鉛箱凹槽以嵌通電銅綠。

裝分秒彈引法

各藥裹長短大小量準。其約略尺寸。見第三圖。分秒彈引。為旭稍濶內爾群子彈之用。尋常空心彈亦可用之。先將彈引裝入彈內。移至嘴邊。裝法用螺具旋緊令合度。引火之處在乙套管內。乙套管既裝進彈內。亟將彈納入嘴陸關緊門分所有藥引外周割有分秒度數。用時先將丙螺旋旋寬候丁蓋旋令蓋上記號與分秒相配之度相對。復將丙螺旋緊。如彈引己旋上。或欲更改分度。即將丙螺旋旋寬。將蓋上記號旋至相合分秒。再旋緊丙螺旋可也。

裝銅帽彈引法

銅帽彈引。配尋常空心彈與旭賴潑內爾彈之用。擊物時不論重極輕觸皆能炸轟。裝法只將彈引旋入彈內。其防不測之隔針臨裝入嘴時抽出。

炸彈裝藥法

尋常空心彈。先將彈塞由引藥洞移去。用布袋納入彈內。以木桿插入袋內。令四圍熨貼。袋口略翻向外。將桿取出。裝一漏斗。壓緊袋口。然後將火藥灌入袋內。灌滿將袋提以一桿。入袋調勻。令藥周徧。再裝漏斗。灌藥候滿。復將木桿調勻。再裝。以木桿在彈外輕輕敲。令藥俱緊。切俾多裝火藥。若欲炸力加大。用細顆粒藥與粗顆粒藥勻裝。或納石子藥。而以細顆粒藥實其空隙。則炸力倍大矣。彈藥裝滿。取去漏斗及木桿。彈口袋頸用麻線扎緊。剪去餘布。將袋頭擬下偏於彈口一邊。然後將彈引裝上。或木樸旋。不裝彈引。即將螺塞旋塞之。若用以裝分秒彈引。則火藥不可裝滿。彈口袋頭擬下。必須留有餘地。以便彈引旋下。用一小洋絨袋細粒藥納入彈口。令與袋頭熨貼。俾引藥發火無阻隔之患。且有此小袋藥助之。則藥袋可無須針刺也。如不用。即以螺塞塞之。

鑽鐵甲鋼炸彈

裝時彈尖向下。置木器洞內。不任動搖。此木器不拘式樣。隨地可做。

一人將彈執緊。一人將螺塞反旋出。以藥發裝入。優用螺塞旋入緊切。

此彈鑽鐵甲。勢力極器自能發火。無須彈引。空彈在礮旁酒水總緊。致螺塞不能旋出。是以每六個月須旋出。以白漆調牛油於螺絲勻搽之。

旭賴潑內爾彈

先將彈口螺塞旋出。視彈口清潔。無拉雜沙灰。以彈手裝入。用漏斗納入火藥至能炸之數。藥須漸漸螺入。隨裝隨搖。令充周編滿。若裝熱傾入。恐阻塞不能到底。候管內火藥充足。而管口裝彈引處。切不可留有火樂。然後將彈引管裝上。用旋具旋緊。以螺蓋旋上。

管礮總法

凡礮用彈燃旋五十次後須有熟悉礮員詳加直磨。礮膛須常抹油。不令生鑄。因多次燃放。油易擦去也。每日試驗後。礮膛須洗刷潔淨。礮口略令向下。候乾。螺以海絨藥油抹之。然後以礮塞塞緊礮口。如礮不索用。則將望牌照星礮內鋼螺並門劈針管發火緣。均移去礮上各洞眼。用油麻條塞塞之。不令潮濕塵垢使入。埋牌照星概包。不令沙灰吸繡擯。

望牌照星及他零件。均須指擦乾淨。常常抹油。望牌之鋼藥並螺捻。及套。並中前哩礮耳照星領園等。須清潔蜜活。

望牌照星顯露處以礮料為之者。須包以紫鋼。加以藍色。庶不生繡。此處斷不可擦去藍色。

礮膛及移動各件。須索措抹加沙。

燃放時門劈之已線。礮尾之凹槽須令清潔。用生油與斗油調和搽之。叢好令管門劈之人。每次裝放以綿紗無油於凹已處抹之。

管礮者於機拔等件。須令靈活。丑檢桿並針管。須令在確責位置。始可燃旋。

膛底鋼碟所以阻止藥洗。是碟之四周不可有缺備毛齒。如損缺即振新碟。換碟工夫。不過一分時許。如略有毛畫。可用皆鈍鏟刀略針光。仍可用。

鋼碟之合用與否。專視鋼碟所靠之門劈端。略有凸形。令碟後四週留有空隙。塗塗燃放碟之下底。因藥洗冲激而就門勞。轉成凹形。碟邊即略放

彈子 擊鐵甲貫心鐵彈可用鋼料最堅之空心彈不必以炸藥重一百八十磅又八兩

炸彈 尋常炸彈°空一百六十八磅裝大顆粒連袋之藥十二兩°共重一百八十磅°

尋常鋼炸彈 空一百六十磅裝大顆粒連袋藥二十六磅°共重一百八十六磅

最堅鋼彈 空一百八十磅又八兩°裝四磅大顆粒連袋藥°共重一百八十四磅又八兩°

旭賴潑內爾彈 內實以三百二十顆小彈每顆重二兩°並散塞沙泥°裝大顆粒藥十兩°共重一百八十磅°

最堅鋼炸彈°用以攻鐵甲隊可作實心彈用°又可炸發開花°其尋常炸彈°用以攻船之無鐵甲者°或攻擊鐵甲船之無甲處或攻陸路礮台°旭賴潑內爾炸彈所以擊成羣之兵°或近處兵船°

製藥裹法 攻堅用九十磅重之單眼藥餅分裝兩袋以紅帶緊縛之°、攻堅九十磅藥分裝兩袋°用六角餅藥中有一洞每包袋各四十五磅°六角餅藥裝法

如圖內疊形每包袋長數適估藥膛一半地步°每袋藥餅十八層°每疊藥餅二十七個內共計九百七十二個°藥袋兩端中心鑲有鋼眼羅各一塊並用洋鐵遮蔽°以免拉雜擱入藥裹裝進膛時須將近火門一端之洋線揭去°尋常官額用石子藥六十五磅分裝兩袋以白帶緊縛之°常例旭賴潑內爾彈裝藥六十五磅°如欲擊遠則必用攻堅藥數°分秒彈引與旭賴潑內爾羣子彈相配°即欲攻堅亦可用之°

藥裝入袋法

藥裹無相合藥膛長短大小製成宜用袋收束如藕以就相合之度細束藥裹之帶先打一活綁所餘之帶再打一束結方能結實行陣之際兵須留意應用何種藥裹攻堅藥裹以單眼藥餅為之尋常藥裹以石子藥為之有紅白帶分明製六角餅藥裹其式須與藥裹橫剖形相合將此鉛管置袋底裝置平正之處將藥餅裝滿鉛管用一木圓片柳之即將鉛管提上再將藥餅裝滿此管仍以木片柳下後將鉛管提上再裝藥餅務合裝至合度為止

礮口速率

	速率	全力	彈每寸週全力	能穿鐵甲厚數
	每秒尺數	尺噸	尺噸	寸
攻堅九十磅六角餅藥 彈一百八十磅	二〇〇〇	四九九二	二〇〇	一四、六
尋常官顧石子藥六十五磅 彈一百八十磅	一六一〇	三二三五	三一〇	

寬合緊於門膛銅圜。而燃放過後。銅底仍還原。若燃放過多。碟底略失平形而成凹體。則碟底須襯一雜質銅片。此種銅片早經預備。有厚薄兩種。可配四處分度。撬桿板下轉左。撬桿上之凸塊嵌進於碾尾凹槽。則撬桿之機棙扣住於當止之銅定位。屢次燃放。門膛銅襯圜容易漲大。如漲過寬。則銅碟受損。因銅圜不相扣緊貼也。是以每尊碾另備銅碟二個。其直徑較大。以便銅圜漲大而配之。

阿姆斯脫郎八寸徑前後膛礮攻堅彈藥表

藥九十磅　彈一百八十磅

礮距 碼	昂度 度	昂度 分	時候 秒
一〇〇		一	、〇八
二〇〇		三	、一八
三〇〇		五	、三三
四〇〇		七	、五〇
五〇〇		九	、六八
六〇〇		一二	、八八
七〇〇		一五	一、〇六
八〇〇		一九	一、二四
九〇〇		二三	一、四二
一〇〇〇		二七	一、六一
一一〇〇		三二	一、七九
一二〇〇		三七	一、九七
一三〇〇		四二	二、一五
一四〇〇		四八	二、三四
一五〇〇		五四	二、五三
一六〇〇	一、	〇	二、七二
一七〇〇	一、	六	二、九一
一八〇〇	一、	一三	三、一〇
一九〇〇	一、	二〇	三、三〇
二〇〇〇	一、	二七	三、五〇
二一〇〇	一、	三三	三、七〇
二二〇〇	一、	四〇	三、九〇
二三〇〇	一、	四七	四、一一
二四〇〇	一、	五四	四、三二
二五〇〇	二、	二	四、五四
二六〇〇	二、	一〇	四、七六
二七〇〇	二、	一八	四、九八
二八〇〇	二、	二六	五、二〇
二九〇〇	二、	三四	五、四二
三〇〇〇	二、	四二	五、六五
三一〇〇	二、	五一	五、八八
三二〇〇	三、	〇	六、一一
三三〇〇	三、	九	六、三五
三四〇〇	三、	一八	六、五九
三五〇〇	三、	二七	六、八四
三六〇〇	三、	三六	七、〇九
三七〇〇	三、	四六	七、三四
三八〇〇	三、	五六	七、五九
三九〇〇	四、	六	七、八五
四〇〇〇	四、	一六	八、一一

分寸彈引
寸
、三五
、四二
、五○
、五七
、六五
、七三
、八○
、八七
、九五
一、○二
一、一○
一、一七
一、二五
一、三三
一、四一
一、四九
一、五七
一、六六
一、七五
一、八四
一、九二
二、○○
二、○九
二、一八
二、二七
二、三七
二、四六
二、五五
二、六四
二、七三
二、八三
二、九二
二、○二
三、一一
三、二一

瞰距
碼
四一○○
四二○○
四三○○
四四○○
四五○○
四六○○
四七○○
四八○○
四九○○
五○○○
五一○○
五二○○
五三○○
五四○○
五五○○
五六○○
五七○○
五八○○
五九○○
六○○○
六一○○
六二○○
六三○○
六四○○
六五○○
六六○○
六七○○
六八○○
六九○○
七○○○
七一○○
七二○○
七三○○
七四○○
七五○○
七六○○
七七○○

昂度
度 分
四、
四、
四、
四、
五、
五、
五、
五、
五、
六、
六、
六、
六、
七、
七、
七、
七、
八、
八、
八、
八、
九、
九、
九、
九、
一○、
一○、
一○、
一一、
一一、
一一、
一二、

時候
秒
八、三八
八、六五
八、九三
九、二一
九、四九
九、七七
一○、○六
一○、三五
一○、六五
一○、九五
一一、二六
一一、五七
一一、八八
一二、一九
一二、五○
一二、八一
一三、一三
一三、四六
一三、七七
一四、一二
一四、四五
一四、七八
一五、一一
一五、四四
一五、七七
一六、一○
一六、四三
一六、七七
一七、一一
一七、四五
一七、七九
一八、一三
一八、四七
一八、八一
一九、一五
一九、四九
一九、八三

分寸彈引
・寸
三、三一
三、四一
三、五一
三、七一
三、八一
三、九二
四、○三
四、一四
四、二五
四、三六
四、四七
四、五八
四、六九
四、八○
四、九一
五、○二
五、一三
五、二五
五、五七
五、四一
五、六一
五、七三
五、八五

阿姆斯脫郎八寸徑前後膛礮尋常彈藥表

藥六十五磅　彈一百八十磅

礮距	昂度	時候	分寸彈引	礮距
碼	度分	秒	寸	碼
一〇〇	一	、一二		三七〇〇
二〇〇	三	、七二		三八〇〇
三〇〇	六	、四五	、三四	三九〇〇
四〇〇	九	、六五	、四二	四〇〇〇
五〇〇	一二	、八六	、五一	四一〇〇
六〇〇	一六	一、　七	、六〇	四二〇〇
七〇〇	二一	一、二九	、六九	四三〇〇
八〇〇	二七	一、五一	、七八	四四〇〇
九〇〇	三四	一、七三	、八七	四五〇〇
一〇〇〇	四一	一、九五	、九六	四六〇〇
一一〇〇	、四八	二、一七	一、〇五	四七〇〇
一二〇〇	一、五五	二、三九	一、一四	四八〇〇
一三〇〇	一、〇三	二、六一	一、二三	四九〇〇
一四〇〇	一、一一	二、八三	一、三二	五〇〇〇
一五〇〇	一、二〇	三、　五	一、四二	三一〇〇
一六〇〇	一、二九	三、二七	一、五一	五二〇〇
一七〇〇	一、三九	三、四七	一、六一	五三〇〇
一八〇〇	一、四九	三、七二	一、七一	五四〇〇
一九〇〇	二、五九	三、九六	一、八〇	五五〇〇
二〇〇〇	二、　九	四、二一	一、九〇	五六〇〇
二一〇〇	二、二〇	四、四六	二、〇〇	五七〇〇
二二〇〇	二、二一	四、七二	二、一〇	五八〇〇
二三〇〇	二、四二	四、九六	二、二〇	五九〇〇
二四〇〇	三、五三	五、二三	二、三〇	六〇〇〇
二五〇〇	三、〇四	五、四八	二、四〇	六一〇〇
二六〇〇	三、一六	五、七四	二、五一	六二〇〇
二七〇〇	三、二八	六、〇一	二、六二	六三〇〇
二八〇〇	三、四〇	六、二八	二、七三	六四〇〇
二九〇〇	四、五二	六、五五	二、八三	六五〇〇
三〇〇〇	四、　四	六、八二	二、九三	六六〇〇
三一〇〇	四、一七	七、〇九	三、〇三	六七〇〇
三二〇〇	四、三〇	七、三七	三、一四	六八〇〇
三三〇〇	四、四三	七、六五	三、二五	六九〇〇
三四	五、五六	七、九三	三、三六	七〇〇〇
三五〇〇	五、　九	八、二二		
三六〇〇	五、二二	八、五一		

昂度	時候	扮彈引
度分	秒	寸
五、三五	八、八〇	三、四六
五、四八	九、〇九	三、五七
六、 一	九、三九	三、六八
六、一四	九、六九	三、七九
六、二七	一〇、〇〇	三、八九
六、四一	一〇、三一	四、〇〇
六、五五	一〇、六二	四、一一
七、 九	一〇、九三	四、二二
七、二三	一一、二五	四、三四
七、乙七	一一、五七	四、四六
七、五一	一一、九〇	四、五八
八、 五	一二、二三	四、七〇
八、一九	一二、五六	四、八二
八、三三	一二、八九	四、九四
八、四七	一三、二二	五、〇五
九、 一	一三、五五	五、一七
九、一五	一三、八八	五、二九
九、三〇	一四、二二	五、四一
九、四五	一四、五七	五、五三
一〇、	一四、九二	五、六五
一〇、一五	一五、二七	五、七七
一〇、二九	一五、六二	五、八九
一〇、四四	一五、九七	
一〇、五八	一六、三二	
一一、一三	一六、六七	
一一、二七	一七、 三	
一一、四二	一七、三九	
一一、五七	一七、七五	
一二、一二	一八、一二	
一二、二八	一八、五〇	
一二、四四	一八、八八	
一三、〇	一九、二六	
一三、一六	一九、六四	
一三、三二	二〇、〇二	

阿姆斯脫郎八寸徑後膛礮水師礮架並壓水筩滑架見第二圖

礮架 架以熟鐵為之。裝於定軸滾輇。有消散回力之兩生鐵棍架左邊有磨擦輪法舉礮之機器此架可昂十五度。俯五度

滑架 西名斯來特 架以鋼為之。前有磨心與架之前後皆有滾輇。此架有旋方向器具並看準度之踏脚板。礮架在滑架上進退。而滑架前後平面高下相差五度俾礮易於向前 架不用時。有鐵鎖如中。鎖緊滑架先將礮架退後。俟架之轉脚板孔盤對滑架鐵銷即將此螺鎖旋使如欲燃放須先將此中螺銷反旋出之為要

旋礮器具 此具裝於滑架後右邊。將曲拐柄如甲。運動之。曲拐柄裝於橫軸外端。其內端裝有排梯齒輪如丙。豎軸下端有活姆螺線銜於下庚橫軸之己活姆輪。庚軸後端有平齒輪扣於船板上之齒軌條。

昂俯器具 此具裝於礮架左旁。用乙手輪轉之。昂俯彎齒條如壬。上端釘定於礮體。下銜子橫軸上之癸牝齊輪。見第三圖三號。其丑活姆齒輪在橫軸上旋轉。銜於通長軸如卯之活姆螺線。如頂活姆輪外側面。鏈成簧鏈形之回孔配銜磨擦巳輪如辰。此巳輪為己鋼簧所抵。鋼簧人為千螺套所壓。螺套進退。所令鋼簧寬緊。此巳輪與活姆輪相銜。磨擦之加。足令礮體昂俯。然燃放時礮之回力。祇能將活姆輪磨擦退轉。而不傷橫軸等與。昂俯具先布置如法。燃放時。即可運用當燃放震動之時。乙手輪毫不激動。推受礮回加。活姆螺線在卯過長軸退行活姆螺線內有孔頭銜於通長軸槽內。故可以進退也。槽之長極與礮退行分度例

回力壓水筩見甲字第二圖。

礮架配有生鐵壓水筩兩個。如甲。此水筩隨礮架進退。兩筩各有挺桿。如乙。直貫水筩。此挺桿兩端用活節。斷逆銷子銷住於斯來特滑架之前後横槽。挺桿中段。配有鞲鞴。見甲字第二圖一機。巢有大抵乃鋼鐵如圓甲。以阻丁線門激射之水。用乙螺套旋令合。寬緊之度。如欲裝卸鞲鞴須留意乙螺套及螺銷歸原處。勿住裝錯。扇門避水管口。祇干分寸之二十四。

鞲鞴外週裝有戊螺圓。令鞲鞴外周與水筩內徑密切。

兩水筩前後端用已横管。兩横管中段接有直管。以便水前後相通。前横管置有水開如庚。倚船在風浪中頗蕩。礮或欲退去。則特有水開開住。其水不能由中開直管經過後横管而越至鞲鞴之後。如礮車退後。則開門自開。令水由直管經過前横管。回到鞲鞴之前。礮車後自向前到燃放地步。

水筩灌納水處有四塞門。如呼如辛。水筩前端有洩水塞門。如壬。

水筩用法

礮退後時。水筩前端之水。水力激射鞲鞴孔。最向後擠開丁扇門。而水至鞲鞴之後。以消礮之回力。回力既定。滑架前低後高。水自由後横管經過直節。擠開開門。回至鞲鞴之前。如是礮順勢向前。是以助水力而推鞲鞴退後也。礮車既回原處。礮手即可裝集彈。無須於礮架費力矣。

水筩裝水法

將礮退至極後地步。即將水筩前後處辛呼木塞拔去。將庚開門拔向於相配礮退極後位置。令閘門開藉將水灌入後辛口。拔前呼口。水滿溢。即將前呼口木塞塞住。再灌水入後辛口。令水在後辛口流溢。於是水筩內之水真是徧滿。將辛口木塞塞。仍復將庚開門並向於相合燃礮復置令開門開時。俾水祇在鞲鞴之前。燃放時。水由鞲鞴孔激射向後。此即借水力以阻礮回力。燃放後礮能自向前者。以礮架後高前低。水性向下。鞲鞴後之水由横管通至開門

下。力能上挺。閘門自開。水即由閘門入橫管。復至精鞴前。則鞴為水所推送。而礮自前行。至燃放處矣。閘門處橫管略高。是以水力壓住閘門。俟鞴鞴前進。則閘門水之壓力漸少。俾閘門下水力足以上挺使閘也。水箭水如有凍。則以格里式令代水

拆卸礮架先將昂俾卯軸並滿架後一切零件旋下。並將水箭鞴鞴挺桿除去。然後將礮車由滿架後拖下。

保護礮架及零件欲令礮架經久不壞。礮架上所有輪軸橫軸通長軸扎箕軸。及一切零件。須周徧抹油。不令留有垢膩鐵鏽。如礮不用。則舉礮彎形齒條。及挺桿出露處。用白鉛粉調牛油搽之。阻回力之水箭。須灌滿設慣油。勿任生鏽。用時於未燃放之前。水箭之水查須滿足。挺桿欲潔淨抹油

礮架各件重數

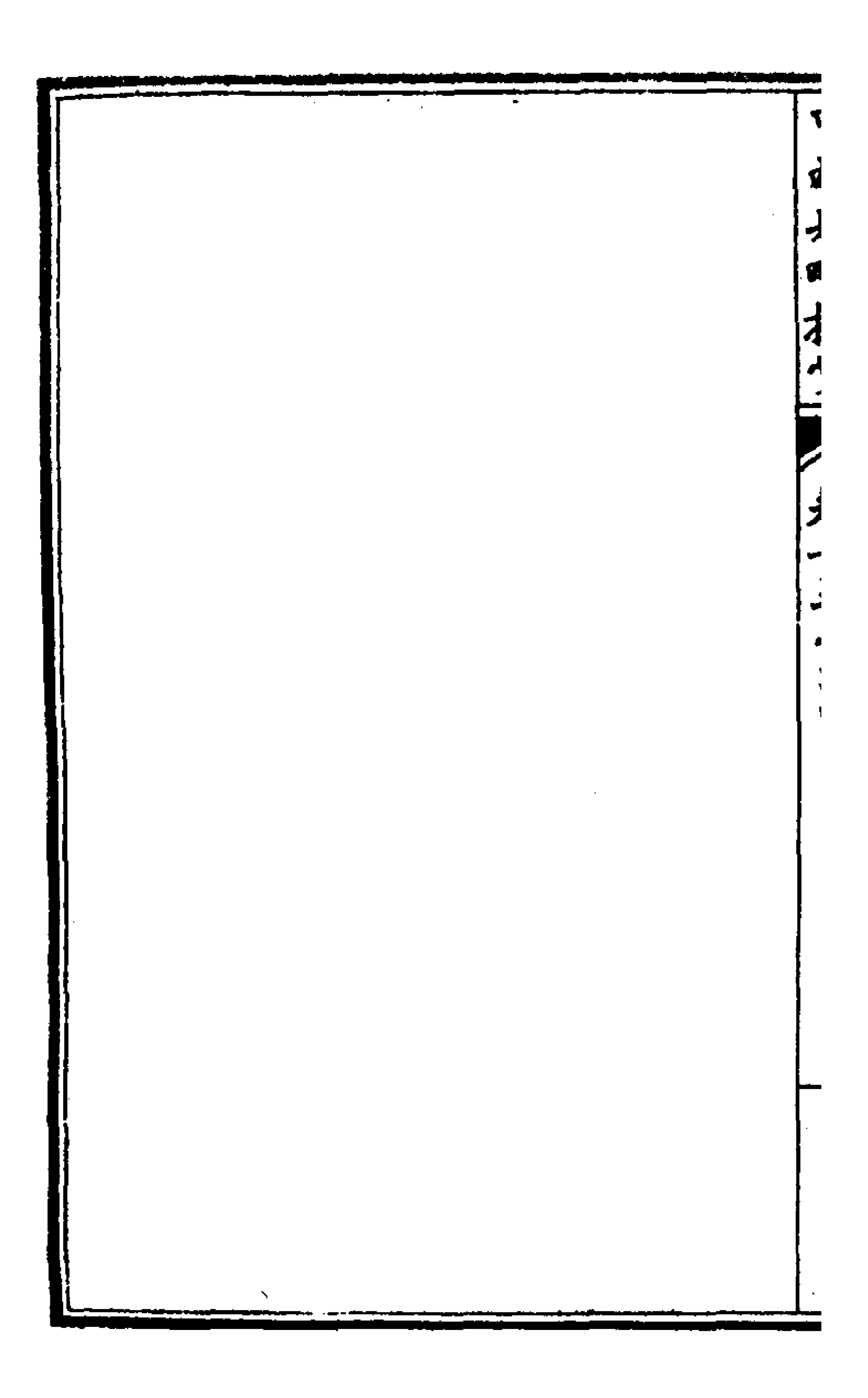
礮架並阻回力水箭 重三噸五英擔一廓脫

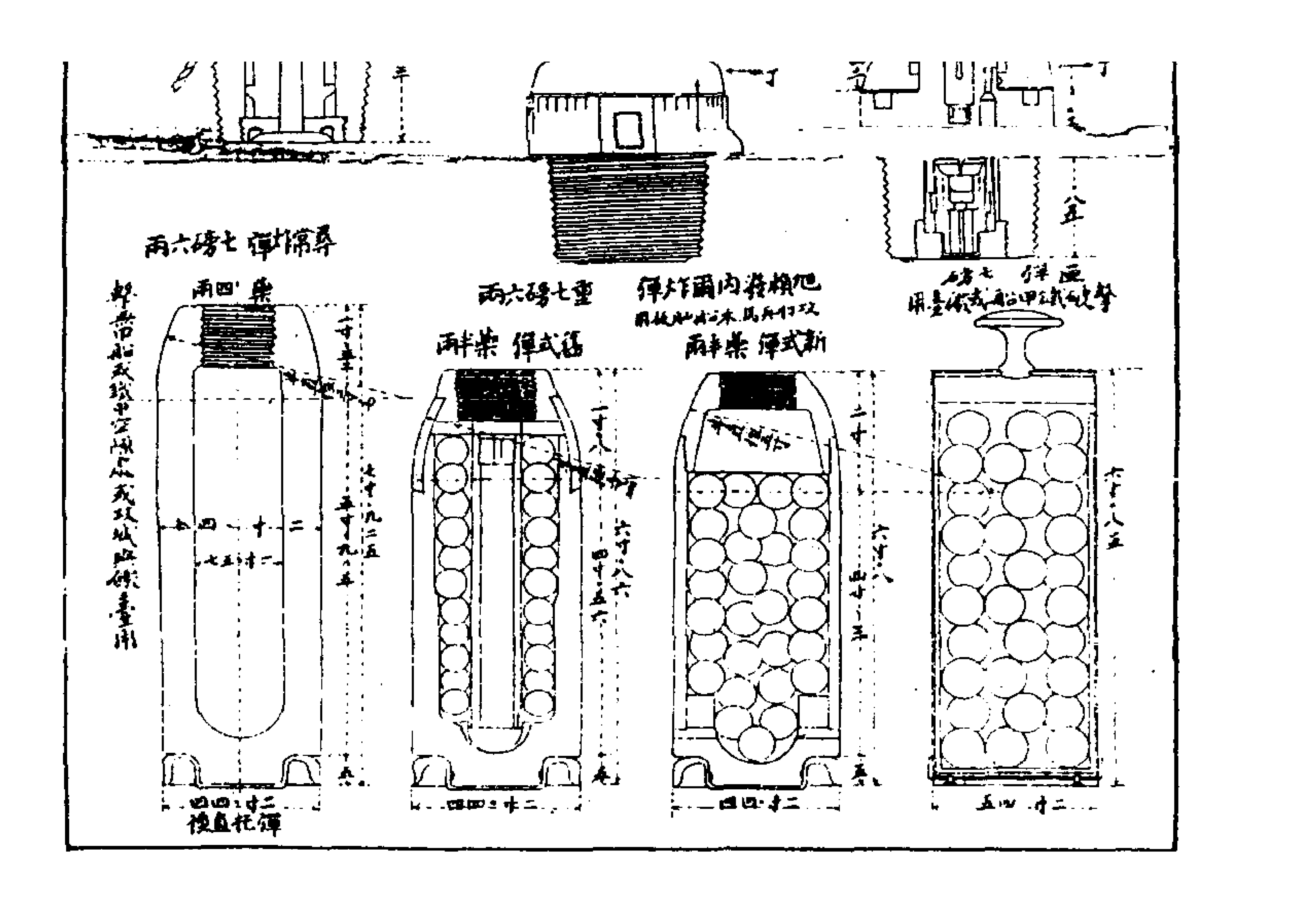
斯來特滿架 重二噸四英擔三廓脫十四磅

磨盤並彎齒軌 重十八英擔十四磅

總共重六噸八英擔一廓脫二十八磅

一廓脫計重





第一圖

車砲砲鋼彈砲七
寸六十合寸一數縮圖

丙 便匣
丁 弾作寛角
戊 弾作匣内精標己
樣式時蓋去卞

砲後彈砲七徑半十二
寸十合寸一數縮圖

九五寸五十二 丙
甲
乙
五寸六十六長體
四寸六五
八寸七十二段後
五六寸二十四段前
五四寸十七數長通

引彈帽銅
炸即撞一用弾作軍弄
五寸一

引彈撞銅帽分
乙
丙

第一圖阿姆斯脫郎礮式

八寸徑來福後膛礮

圖縮數二十五份合礮一份

有來福綫處一百六十三寸

前膛一百五十三寸

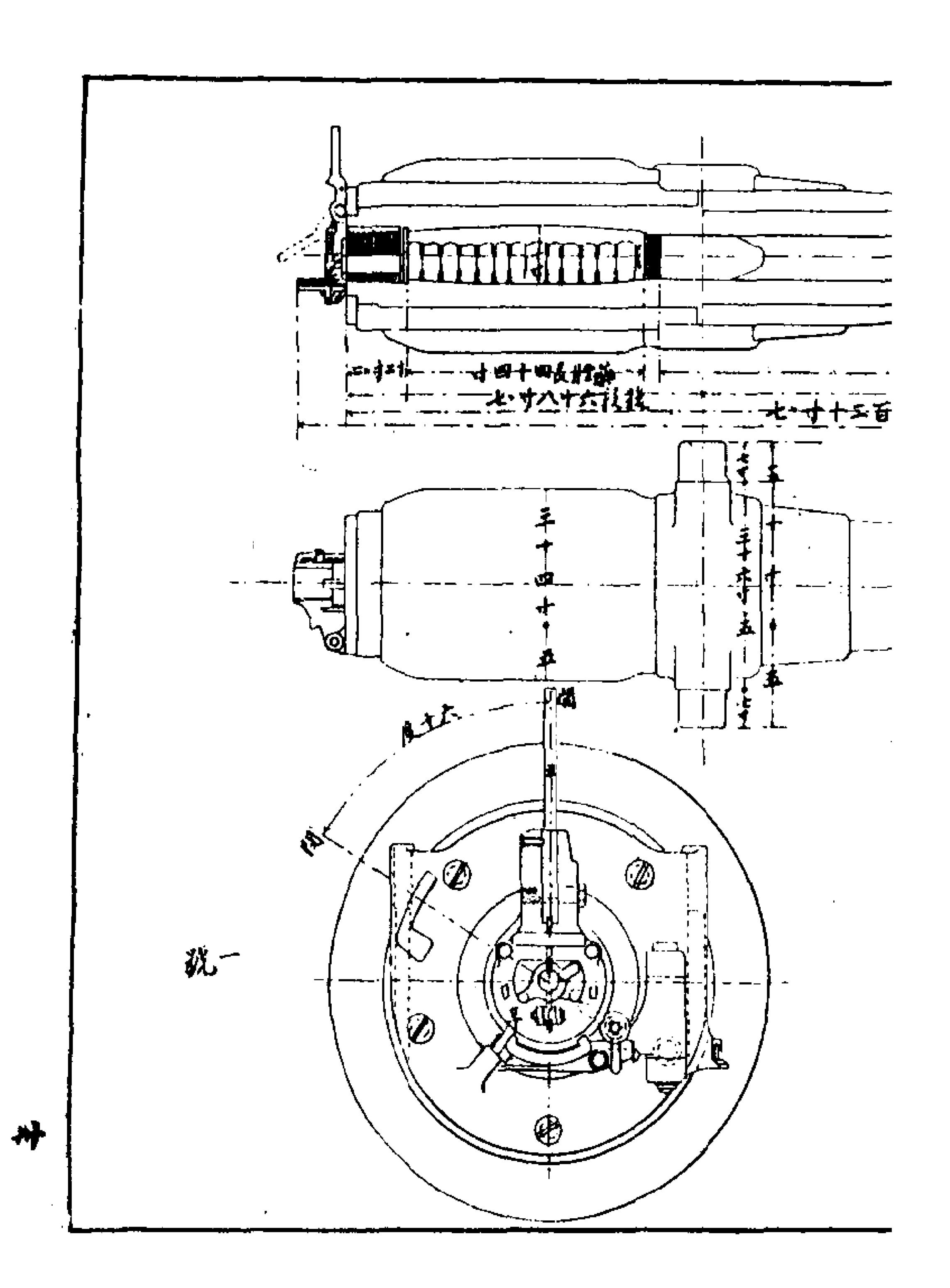
礮首長數三

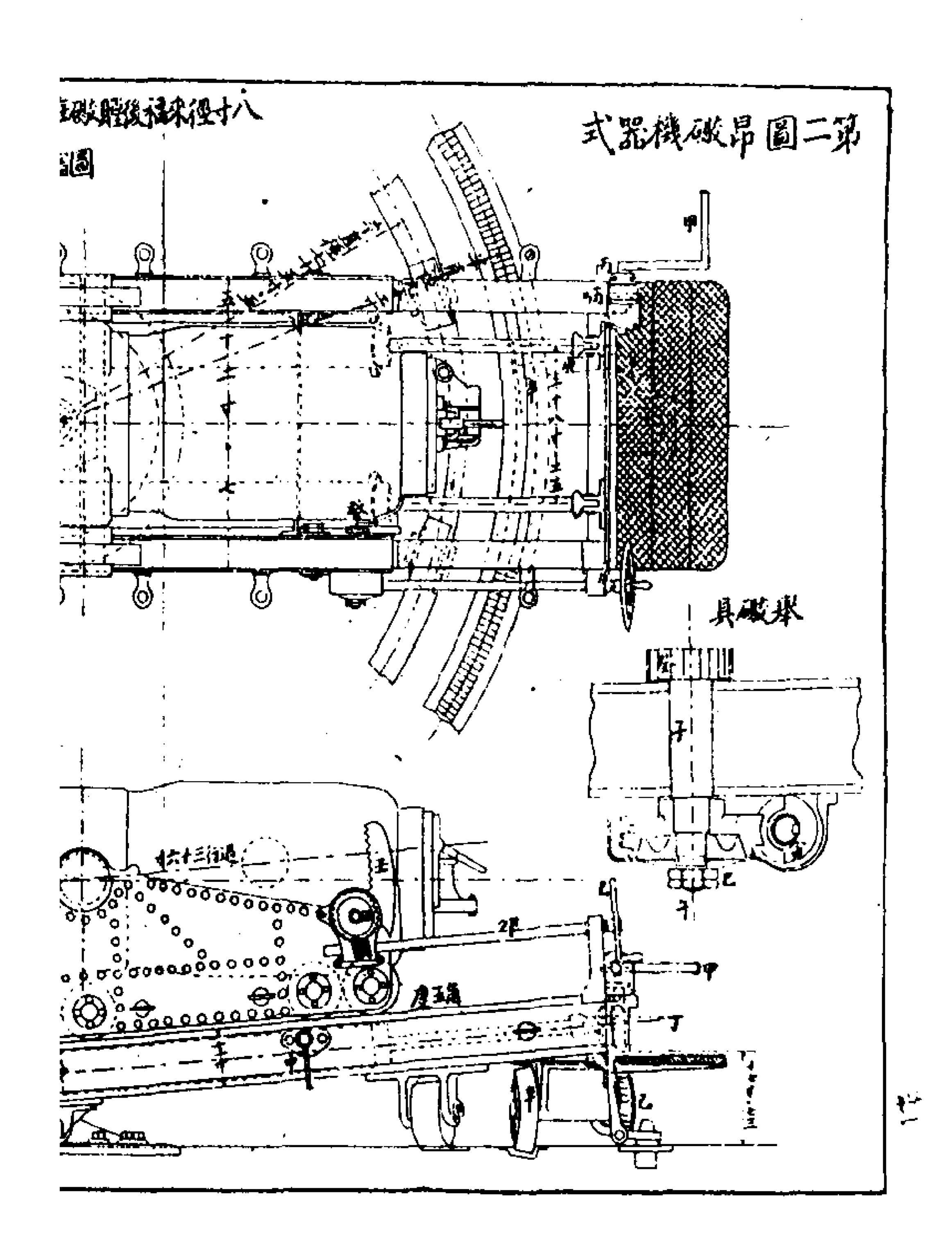
通長二百三十七寸

礮軸心火門法

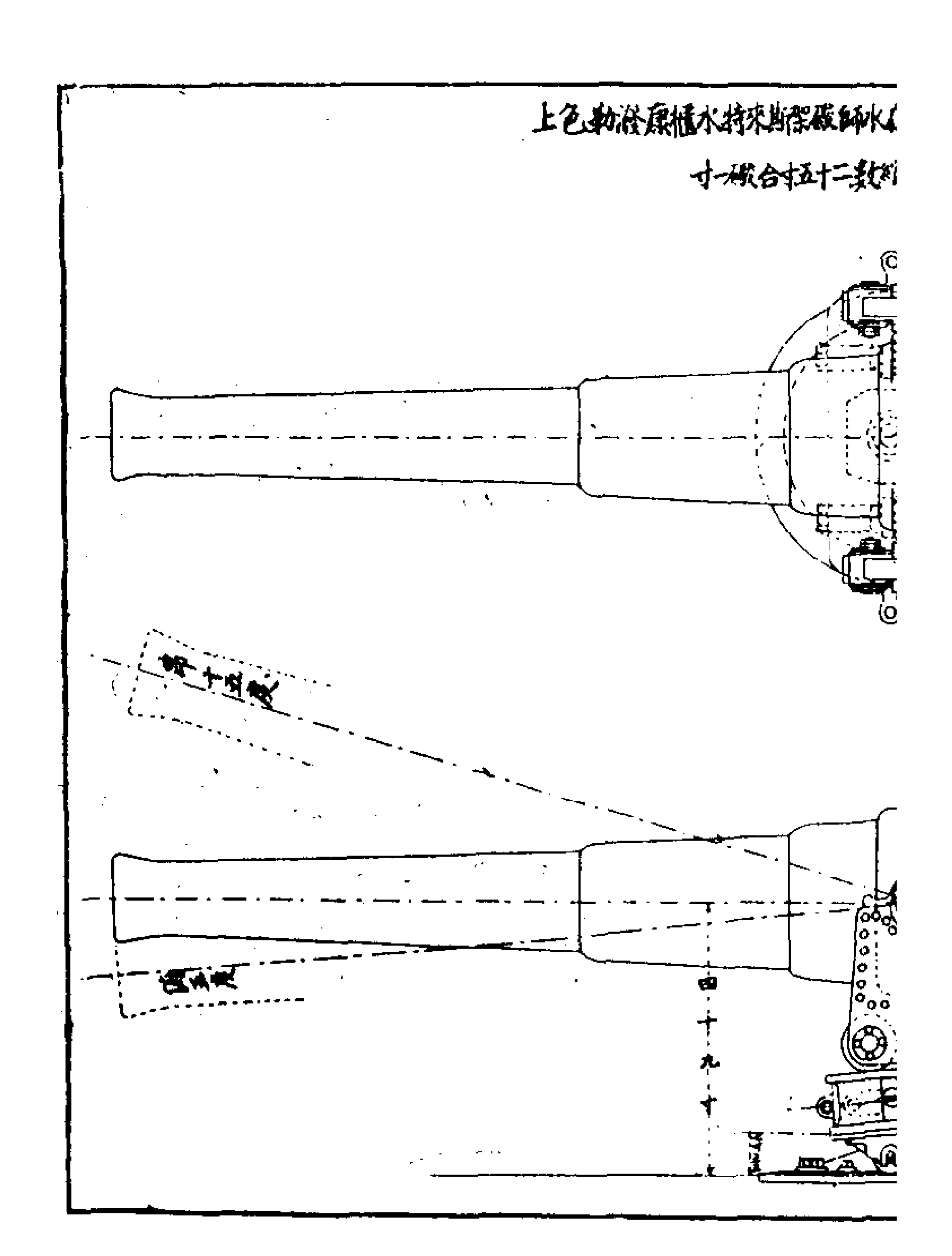
縮數十寸合一寸

二號





第二圖昂礮機器式
八寸徑來福後膛礮
舉礮具



上色勒滃康樞水特來斯架礮師水
寸一礮合寸五十二數料
四十九寸

第三圖

八寸徑來福後膛礮所用藥彈夫
攻堅火藥九十磅計六稜藥九百七十二塊

官頒藥數六十五磅　石子藥

中號分秒彈引計里積火管

尋常鋼炸彈 一百八十六磅 藥二十六磅

砲榴霰內滿炸彈重一百八十磅 藥十磅

尋常炸彈 一百八十磅 藥二十磅

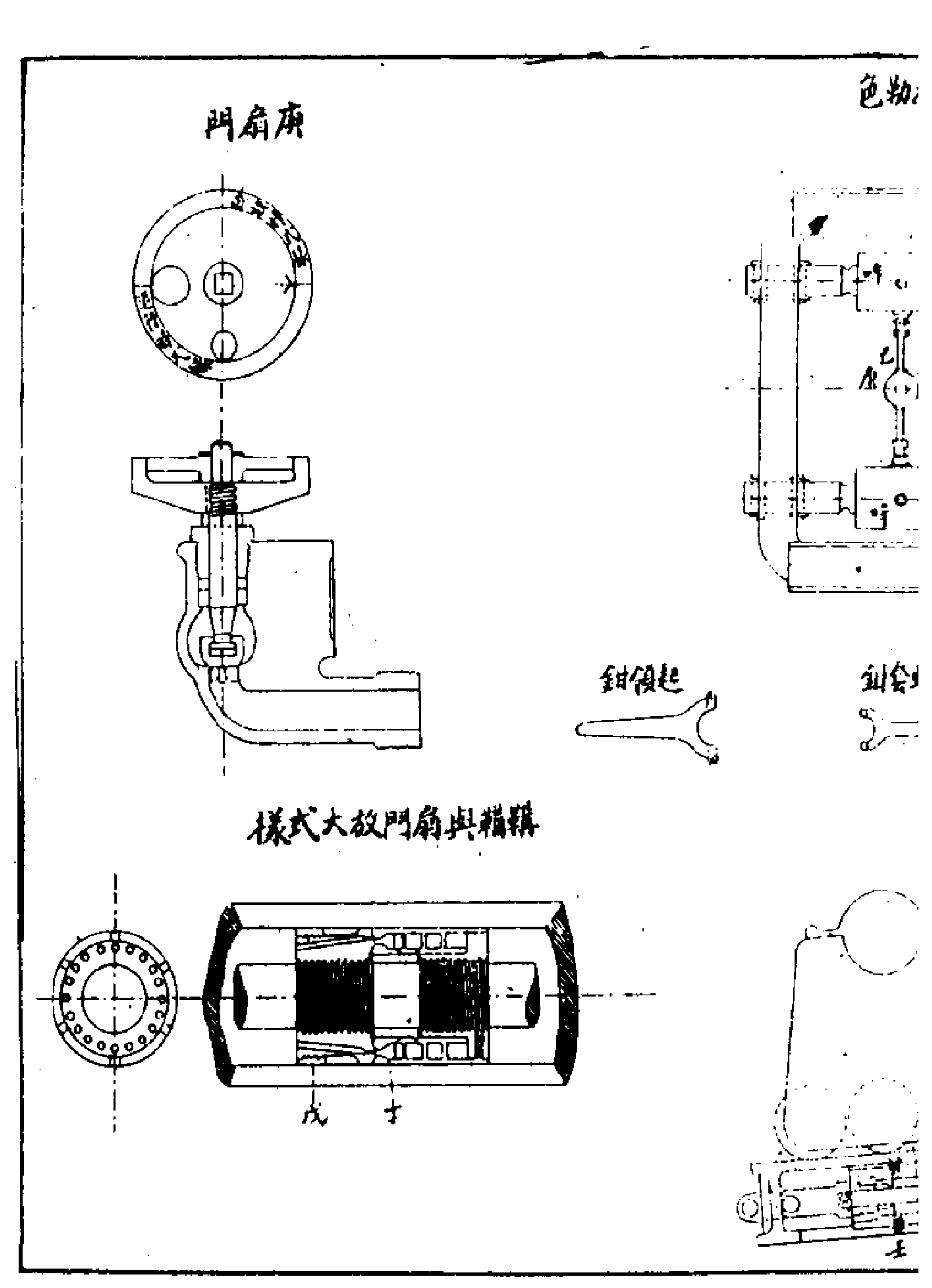
鑽鋼炸彈一百八十四磅八兩藥四磅

甲字第二圖

八寸徑礮水師用礮架斯來特之水櫃原設

撒拉脫方細上礮回力水櫃圖樣

礮車回行直剖面形



庚扇門
起領鉗
鞲鞴與扇門放大式樣
戊
寸

美國水師軍械說　英國黎特著

船礮宜加長　美國現有重鐵甲戰艦。及重甲快船專防外海。而近羅礮船並無重甲。將何以禦重甲敵船之礮。惟有距遠敵船。而於軍械設法以補其不足。欲船得其用。礮必加厲。顧船小不能載大礮。而用略輕之礮。祇求送彈速率加高。藥必加重。而礮管加長。長則藥力聚於彈底而不即散。且礮體力量又必能任其漲力。乃不至暴炸。如第四十圖。若然則舊時造法盡行廢改乃可。

鍾鍊鋼礮說　早知鋼性較生鐵倍勝。然欲澆成大塊鋼。頗非易易。德國豐生地方克虜伯廠。首能澆鋼大塊。造鋼礮數尊。法用鑄鑪鎔化澆成。鑽洞而車鏃。今光此礮足任漲力。以料之堅好。勝於他廠也。新製大礮皆用來福槽。速率加大。俾彈行無阻。以是火藥加重。而漲力加猛。彈由礮膛來福槽磨擦而出。此足知舊造礮膛之不勝任也。凡礮管不論厚薄。以炸藥炸之。其裂數不一律。炸處裂勢甚大。距炸藥略遠處。裂勢大減。然距度自乘數相減。有反比例。礮如距礮口二寸許。與距礮口四寸許相比。而處漲力即四與十六之比。以是知炸藥處受漲力礮料甚出。至若遠處略覺有炸力而已裂。故在體內漸裂向外。凡體外

多加礮料。並無補益。以其違於炸藥。不足保內膛之不炸也。炸力既勝過礮膛抵力。礮外加箍。未見佳處。祇求藥膛礮料堅好可恥。 欲免其病患。新礮改用鋼管外加礮箍。來箍燒至白熱時。套於鋼管。得冷即縮。礮箍遂有永遠緊切鋼管之力。燃放時鋼管受强力。而礮箍即幫助鋼管以受炸力。此造法礮可略輕。礮箍用若干力量。照礮膛紮力而定。近時鍊鋼新法頗佳。不拘礮用多大鋼料。當可製成。 歐洲各國皆用鍊鋼礮。美水師亦將用之。舊時光膛生鐵礮。改為來福礮。新礮則用鋼。兼用熟鐵。被改舊礮。水師部因節省起見。然其計左矣。 美國家知舊造生鐵礮。雖經改製。而不足副戰爭之用。水師部將生鐵改礮。全行廢去。決意造鍊鋼礮。其法本出英國。而英兵部以礮弁不盡信用純鋼。因置不為意。烏理治官廠。暨愛偷斯威氏廠。即阿姆斯得郎專造熟鐵箍大礮。惟宇留克留并伐伐舍創造鋼礮。見竟鋼礮功效不能沒。英國家亦漸信用純鋼。當美國南北相爭。南人曾購鋼礮數尊。一千八百六十二年。同治元年倫敦賽會。有宇留克留八寸半徑鋼礮一尊。列入大礮會中。衆咸嗟異。以長鋼套束於鋼管。其套直通礮耳箍處。被時伐伐舍為何斯礮廠總管。與宇留克留合股製造。嗣宇留克留抽出股本。而伐伐

含獨造。逐漸修改其法。而礮遂名著一時。　同治元年克虜伯創造全塊澆鋼礮。造之又久。始漸為鍾鍊法。迨後澆鋼礮有數尊炸破。始廢澆法而專意鍾鍊。初造新礮後段用箍。仍用全塊鋼。並將舊礮後段削小。而以新箍束令堅切。此於礮耳後藥膛處。頗稱堅固。迨後有十一寸徑礮前段飛去。始憮然於前法猶未足也。乃將大礮前後段一統用箍緊束。嗣後大礮後半通用長箍套。前半段亦束小箍。此則伐伐含法。美國水師頗用之。

鍾鍊鋼礮新法。所以取內外各份同派之凹凸加。礮體用鋼管而以鋼套緊束之。此鋼会從礮體至礮耳位置前。套外自尾至口。再加鋼箍如干。其箍數視鋼管抵罩派力數而定。鋼管本澆鋼而鍾作圓柱形套。初用鐵洞具鑽之。乃以車林車光成膛。後入沸油妹之。由是鋼之牽加。與凹凸力加知後將鋼管外膛車令勻綿。以合鋼套分寸。而鋼套冷端分寸。亦須算定。如第四十二圖。鋼套就車光油錸後。後燒成白熱。盂套於豎立之鋼管。如第四十一圈。乃以礮耳前各鋼箍次第套上。於是礮互車水。將礮耳處車合式。而以礮耳箍套上。後將礮耳前後箍束上。乃將膛內細細車勻。然後起來循稍。各箍挨次束上。逐一冷箍箍之層數遞加。其束力逐層加大。以是礮後半之鋼套束加。小於套外各箍之束加。假如鋼管外徑。較鋼套內徑大一釐。則鋼套外徑。較其外鋼箍內徑大二釐。挨次向外遞加。即得各層鋼之凹凸加。膛亦得其力以通彈使出也。鋼套留有束力。不任鋼管頫至極限。而得其凹凸加。鋼套凹凸力亦不至極限。以其外有鋼箍束之也。各層凹

乃加。不令至極陡迸火藥漲力一出礮口。各份鋼料。即復還原如舊度矣。是則礮有各層互相幫助。與流鋼之互無幫助者。較其功用有雍害矣。顧欲令礮體各份合併出力。其鋼料須一律勻稱。而料質不可雜。英阿姆斯脫郎礮所少者此耳。彼礮固出於鎚鍊。用鋼管而復用熟鐵箍。其性即不一。決不能合併出力。所以燃放過多。熟鐵箍與鋼管彼此相離。而管失其助。即易炸裂也。

美國水師礮。仿照英國鋼礮製造。而德之克虜伯。及法國礮法皆廢而不用。以其礮料太厚也。鋼管過厚。藥漲力不能速達外箍。外箍即不著力。藥之漲力全喫重於鋼管。鋼管獨力抵之。難免炸裂。總之鋼管越厚。藥漲力傳至外層越少也。

礮係來福後膛。其開閉後膛。創自美人。而法人獨早用之。今名為法國螺帚。其螺槽在鋼套後口。有相合之螺線在礮帚塞。帚塞螺線之三對角處。將螺線半斷。所留者皆斷螺線。礮帚塞之螺線合於鋼套後口直槽。易於送入。但將螺帚塞旋圓周六分之一。帚塞之螺線與鋼套螺槽。兩相銜扣。礮後膛即封緊也。

先是試用時人。皆意有不足。嗣信以為佳。礮之帚塞。為藥漲力之最吃緊處。漲力猝發。擊帚塞甚猛。勢將帚塞推緊。其直徑必加大。帚塞漲緊。燃放後應難拔出。當初試之時。藥皆用急性藥。遇其阻。因曾有此疵累。若急性藥少用。則速率遂減。礮即未盡其妙。近年造藥愈精。送彈之速率愈高。礮手知其藥性有緩而勻之漲力也。

新式礮彈說

新式礮彈有兩種。皆能自炸。攻無甲敵船。爲尋常炸彈。生鐵所造。長數與礮相稱。大都以三礮口徑又半爲度。其攻鐵甲敵船。炸彈用鋼鍊成。彈長三礮口徑。

尋常炸彈

炸藥數	彈重數	彈長		來福口徑
磅	磅	幾礮口徑	寸數	口徑
二	六〇	三·五九	一七·九七	五寸
四	一〇〇	三·四八	二〇·九〇	六寸
一二	二五〇	三·五一	二八·一〇	八寸
二二	五〇〇	三·五〇	三五·〇〇	十寸
三八	八五〇	三·五〇	四二·〇〇	十二寸
九〇	二〇〇〇	三·五〇	五六·〇〇	十六寸

攻鐵甲炸彈

炸藥數	彈重數	彈長	
磅	磅	幾礮口徑	寸
一	六	三·〇一	一五·〇七
一·五〇	一〇〇	二·九八	一七·九一
三·五〇	二五〇	三·〇三	二四·二五
七	五〇〇	三·〇〇	三〇·〇〇
一四	八五〇	三·〇〇	三六·〇〇
三〇	二〇〇〇	三·〇〇	四八·〇〇

攻鐵甲之炸彈。重率相同。惟改短加厚。所用炸藥亦減少。 來福彈旋行。自彈之距底一寸半許之銅圈而來。藥炸時銅圈濺塞於來福槽。彈乃循槽旋行。

表

後膛礮
徑
徑
徑
徑
寸徑
寸徑

表

朱福後膛礮
五寸徑
六寸徑
八寸徑
十寸徑
十二寸徑
十六寸徑

炸藥說　講求製藥。又為軍火要務。舊式礮所用火藥之性。與礮甚不合用。有一種棕色藥。為德國創造。較他藥更佳。英國圓肨脫廠仿造。亦佳。名苛苛藥。其製法之異。炭變黑為棕色。六寸徑礮用百磅彈五十磅藥。查礮口速率。每秒得二千尺。照此計算。藥膛每方寸漲力幾十五噸。重藥式成塊六角形。中有圓孔。如第四十三圖。若炭藥之燒燃緩急。製造時可以操縱。容火藥空隙多。則礮膛可免過限之壓力。且其藥力非一漲即盡。自膛內至膛口。藥力接續而漲。故送彈之力較長也。藥塊次第燃燒。即於礮送出之。已燃未燃藥塊而知之。　礮架亦順考究。他國屢屢試驗。修改盡善。已見諸施用矣。礮架不能一律。下表指明何等礮。應用何等礮架以配之。

礮圍 碼
二〇〇
四〇〇
〇〇〇
四八二

上表言擊力尺噸數。須由礮發出。斯為礮盡力量處。其右

重數	礮重數	合礮每徑寸以尺噸力數	穿熟鐵甲深數	礮口峰力	礮口速率彈
	磅	尺噸	寸	尺噸	尺
四	六一八七	五 五二	一〇、七	一五二五	〇一九一五
六	一〇〇〇	五 二一	一三、二	二五四二	〇一九一五
一〇	二八〇〇〇	五 六〇	一八、二	七三八五	〇二〇五〇
三二	五八二四〇	五 八八	二三、七	一五二八五	〇二一〇〇
	四四噸	五 九一	二七、六	二五九八五	〇二一〇〇
	七五噸	五 五〇	三二、二	四一二七〇	〇二一〇〇
	一百〇七噸	五 七一	三六、八	六一一一四	〇二一〇〇

尺噸者。即其力能投一噸重至一尺高。假如五寸徑礮發六十磅彈。用三十磅藥。此彈出礮口時。力能舉起一千五百二十五噸重物至一尺高。可與法國基克里蜀廠一百噸重汽錘一擊之力。有一千六百四十尺噸相埒。由是見其藥力之猛。表內指明礮每一噸重所發力量。益見火藥製造之精。礮雖小而能發大力也。 美國無甲快船。即賴此藥力。用小礮以攻有甲敵船。若以之攻無甲敵船。則所向披靡矣。上表五寸徑礮之礮口速率。可鑽破十寸七分熟鐵甲。然此試礮時。徵驗礮靶整對。而又近而不移位置。若海洋爭戰。敵船行駛。必多斜度。欲令彈直鑽而入。則甚難。且臨陣不免多方窒礙。如風浪等。礮彈必不能如試

木槽複體鋼礮	藥重數	重數
	磅	磅
五寸徑	二〇	六
六寸徑	五	一〇
八寸徑	一二五	二五
十寸徑	二五〇	五
十二寸徑	四二五	八五
十四寸徑	六七五	一三五
十六寸徑	一〇〇〇	二〇〇

礮時之確數。必將多加火藥。以補其不足。庶幾得所求也。

礮手職司甚重。礮必安置合度。各零件如鐵銷鐵鈎等。有一不備。即不免蹉失而滋禍。美國華盛頓都城水師工廠。自造六寸徑礮。其件數何等細密。可詳審而得之。各種口徑礮。皆有現成式樣。非如舊時銅口徑礮而重數不一律。令則何等口徑。即知礮何等重。此指大礮而言。若次等軍械。則不然。兵機器礮所以擇敵船項之人。或由敵船窗洞搀入。或擊過船板及水雷船艇。以是兵艦皆不可少。小礮置於船尖闌杆。或置於桅盤內。美兵船用哈乞開斯旋礮單彈快礮及小體格林礮。更有略重者。可發六磅彈。炸彈即尋常木船亦足破之。

戰時用之極猛炸藥。議論紛紛。難斷其利害。從創製奈鉄陸格里色令（炸藥名）至窗里奈脫（法國炸藥）陸得賴脫（英國炸藥）所費工本甚大。雖皆嘖嘖人口。而究未盡得所求之效。其

最合法而用者以但捺抹脫炸藥實於空心彈內礮不燃火而以壓緊空氣衝放法自美國魯脫能官名瞿林斯開所創并云此法可將大體積炸藥彈穩放命中其名與形仍為礮實即送水雷之機器其適令炸彈及遠之力用壓緊空氣壓力多少可以自主衝放多次全無熱氣初放時無猝然激動之弊且其氣令炸彈無熱可傳屢屢開放礮內壓力均勻與初次放同命中極有把握炸彈敲似羽箭甚輕便船內可多備也攻敵有二妙一可擊水線以上之船身一可擊水線以下之船身尋常礮彈只能攻水線上水雷只能攻水線下此則兼有而之炸彈內有電火引藥管攻水線上之船身彈適到船電即發火若墜於水彈沒須而即炸水為炸力所攀上擊船身如欲彈之船底炸者祗將彈內發電具旋至某分度即於某分秒時炸發也亦有時令緩發即攻彝沿艦沉雷是也攻鐵甲之彈須從彈尾炸起彈乃直前鑽入若前端撞激而炸鐵甲所損不多反及實心彈之能深入也

氣礮說　氣礮助戰為益不一。茲述其大略如左。　一作水雷用。　二戰艦用以轟敵人水雷船。並轟敵人水下行之水雷船。　三防海岸江岸。　四可攻堅。截敵援救水雷船用氣礮。距度較遠。可攻十一英海里內之敵船。非若懷脫海特魚雷。祗於三百碼距度內施放也。魚雷為鐵網所阻。即難近敵船。而此氣礮炸彈可自上而下。且其炸藥數較魚雷加多。現美國家氣礮快船炸彈所用但捺抹脫炸藥。有二百磅至四百磅重。尋常二分時發一次。緊急時可加快。戰船無妙法阻禦水下行之水雷。惟此氣礮可轟之。因炸藥加重。而彈可深沉。轟處四圍震界甚大。不必擊中敵雷而敵雷在震界內。無不受轟。是氣礮阻攻之力大矣。　撞頭船前撞敵船。而本船氣礮十八寸徑。可納千磅炸藥。由船頭洞衝放。能擊五百碼遠。本船前進不致駛入轟界內也。尋常水雷船不能用如是重炸藥。距度亦不能若是之遠。且必在震界內自受累也。氣礮彈行二千碼。有四百魹結速率。言每小時行四百魹結之速　四懷脫海特魚雷行二百碼。

其速率祇二十五緩結。又魚雷爲風浪所激。或有斜出直衝之處。而氣礮所發炸彈。決無此弊。　氣礮命中。較撞頭撞敵更易。氣礮在五百碼距度。可看準敵船旁擊之。撞頭船到彼需時。不能保其無偏差。此氣礮膛甚薄。不過四分寸之三。扶架氣櫃皆不重。礮徑加大。炸藥亦加多。徵驗倍劇。敵人聞知。定不寒而慄矣。美官將此八寸徑氣礮試演用一舊船斯料納式名雷立門。礮距一千八百六十四碼。先發兩礮。以測距度然後兩五尺半長彈。彈內炸藥五十磅。但除抹脫五磅。用六百七磅壓氣力衡放。尋常面積每方寸有空氣壓力十五磅。而此氣櫃內面積每方寸有六百七磅空氣壓加。礮昂十五度。炸彈出礮口。有大囊。十秒半時墜於雷立門船右旁水下。二秒許即炸。水聳起如一大柱。間空衝一百五十尺高。一時船爲適掩。霎時霧散。見船之中桅斷折落水。追到彼察看。船須各木接處曾艙。官艙裝偏震移。水俱滲入。隨再發第四次礮。炸彈亦墜船右水中。炸發時將船舉高。船身受一猛擊。零落飄撒。船上水櫃之釘。於船底。板都竟轟出船頂。散落水中。中桅根亦拔出船頭附浮標亦沈前桅。側至四十五度。爲鋼纜牽住。零件亦隨流漂去。

美國現造十五寸徑氣礮。彈用六百磅疾勒聽炸藥。有六百五十二磅棉藥之猛力。並造一快船。置氣礮三尊。礮長五十二尺。格致家謂攻停泊敵船。其徵驗倍劇。如天雷直擊而下。英人謂在一千八百六十四碼距度。行十秒半。

似嫌其緩。以十秒半內前船可行七十碼或八十碼矣。且礮管過短。若長欲四五十尺。屢屢銜發。礮必易壞。此礮為快船所用。殊屬不合。若保守口岸。其利自多。發火用電甚巧。彈過硬物。激動則電具兩極移近。電過通而火發矣。彈墜入海水一鐘入電具。電即相通。猝自發火。彈在空中旋行。係乎翦羽。翦長二尺。翦羽式如原書第四十四圖一千八百八十八年。光緒十四年德國亦試氣礮。美國人格留勝揭爾製造氣礮。擬名之曰拋水雷。較裡林斯開礮空力更大。礮口速率亦加速。礮管略減短。據云快性炸藥可免不測之弊。

機器礮說　機器礮之最馳名者。曰格林。曰茄特納。曰撓騰匆備脫。曰麥里星姆。曰哈乞開斯。　格林礮用阿克爾思添彈法。則彈不致有阻礙。每分時可發一千二百彈。其旋向甚靈。如不須快發。則用字羅斯緩添法。　茄特納礮亦靈捷之具。昂俯分度較少。撓騰匆備脫來福槍礮。歐洲頗用之。麥克星姆礮燃放時。借回力退後而添

彈藥喀虛開斯旋礮甚靈巧。口徑大小不一。彈重一磅或二磅半或三磅半。礮口速率。每秒有一千四百尺。若更加大。旋用不便。祇可加長作單門之礮。用藥較多。乃仿大礮法製造。令彈及遠。各大邦皆有大小快礮。炸彈三磅或六磅。礮口速率每秒行一千九百尺。六磅彈快礮。昂十度。可擊二英里半。每分時可發十次。彈入無甲船旁而後炸。每彈分炸二十五塊。每塊可斃一人。自有此等徑。水陸戰法大改章程。敵行既近。以此礮向彼礮洞。及兵勇叢集之處。奮擊實無術可以禦之。曾經試過。凡大礮前段顯露於外。而以此種礮聚擊之。大礮必壞。新近考究此礮。為戰艦礮臺所必不可少。喀虛開斯與美國家立合同。製造多事。把斯吞阿德爾他陶爾芬等船。皆備斯礮。其式有三。或六磅或三磅或一磅。他國則稱五十七四十七三十七密理米脫口徑。嗣各水師大邦。皆未足。造九磅彈。略多。現造三十三磅彈礮。據云三十三磅已至極限。再大則不靈。藥與彈包於一裹。炸藥用汞震藥。西名福爾門內脫。用兩人持送。足為大礮之一助。美國於近二年試演各種快礮。水師部出示驗單如下。一阿爾度尺快礮。一阿姆斯脫廓快礮。一特里克斯旭留特快礮。一擟羅生快礮。一喀虛開斯快礮。一克虜伯快

礟一麥克星姆快礟一挽騰勿爾脫快礟其中惟阿姆斯脫郎不合用以門勞不靈

便意國跑山兵船備有二尊此外未之聞也斲羅生快礟頗以嗒英開斯而機坡之臺猜有不脫令參克星姆足與嗒甚開兆舜名而歐洲出挽騰勿爾脫決礟遂舊嗒壁開斯之射抄一之挽騰勿前脫戰前尤勝 光緒十一年二月意國在斯比齊亞地方大試快礟年嗒英開斯快礟一新改挽騰勿爾脫回力礟車快礟一阿姆斯脫郎快礟一意國各你斯官蔴所達快礟礟置草爾開筆船在斯比齊亞衛浪碼頭外設一大靶內外嗒距五百五十碼泊定三角形小靶草爾開擊泊於碼頭之內距碼一十三四百碼達以挽騰勿爾脫六磅彈快礟連擊丈靶初開十八門在四十七杪特內發出以示作見敵急擊之意次開十六門在三十四杪時內發出此皆生手約碁測度每吩時發二十三彈或二十八彈礟哈以平部發十門子毋彈欲試子彈敵步白積情形時雖礟七八百碼半落水中每所發子彈散步形以開是挽騰勿爾脫毋彈內之于彈有一百五十顆其所補而積甚臨 光緒十二年近俄都壁彼得壘之與克他地彈比試嗒英開斯挽騰勿爾脫兩燈快礟傳閘信息至美甚哈惟閘挽騰勿爾脫礟較擾光試令快發每分時挽騰勿爾脫發三十門嗒岀開斯發二十門挽騰勿爾脫礟口達準每杪行二千四十七尺嗒重開斯每杪行一十七百九十七尺靶距礟一千八百米特即一于九百六十九十礟挽騰勿爾脫中九門嗒美開斯均木中的其不中者想由者準之不合法非製法之不合也 近時丈口徑快礟試得阿姆斯脫郎三十六磅彈礟與嗒塞開斯新式三十三磅彈快礟大相迴別阿姆斯脫郎四寸·七二四口徑礟長十四尺二寸半重三十四英擡每發一門用七磅半火業每四十七杪時發十門印與軍營今常同口徑礟以快有六倍阿姆斯脫郎七十磅彈礟一用二十五磅業一用三

十磅彈每分時發八門或十門三十六磅彈礮之新式架用磨心法在乎臺可進退其昇俯有手輪管之

快礮一興論礮口徑大小利弊聚訟不一總之大鐵甲戰艦為守禦之用用大口徑礮固屬不可少而在薄鐵甲快船則重礮未可必其合用也歐洲各國水陸頭等礮隊擊遠之礮現皆改小其口徑而次等礮隊所用快礮反欲加大其口徑於事未見其宜日後倘有戰事四五寸徑快礮想各國必早為儲備也

日後戰爭之法各出戰兵船必擇與敵船相埒者乃見勢均力敵重鐵甲攻重鐵甲無甲快船與礮船善戰者必擇相若之船與攻凡無甲之船即平常之槍彈略有力者亦足打破船無保護即有大口徑礮亦屬無益若用以攻礮臺堅處更屬不合惟小礮之較靈便者礮小而力大較大礮之不能命中者死傷雖論者意見各歧而礮口徑大者重數加增料理每費累彼兵弁之精於戰爭者每謂今之重大礮位到戰急時幾至無用若不得已攻重鐵甲則大礮為宜否則輕礮多奇較易取勝其中委曲情形製造家當

能算無遺策。現今五寸徑來福後膛純鋼快礮。各國大興。彼不知費幾許心思材力。經費工夫。始獲此合用軍械。而置大礮於不問。我國家得其試驗情形。擇其善者而用之。閉門而造。出即合轍。足以為朝廷幸也。

龍昌案。中國自元世祖創始造礮。攻開襄陽。於是礮法流行。遂厚倚為行軍必需之器。顧器有利有鈍。取中土舊式中土舊式。有劈山礮。五子礮。佛郎機。狗頭礮。不一。惟五子礮最稱靈捷。其法用好鐵百二十觔。加鍊至六十觔。造為母礮。再用好鐵五十觔。加鍊至十五觔。造子礮五。每子礮重三觔。母礮背開一竅。以子礮入之。藥裝于子。五子互換。終日不息。舊法礮口之上。有貫中墨。以定準頭。令子礮腰之上。添一座中星。由座規實。其直益準。并增設鐵稍尺一根。長二尺一寸。與礮架平。滿人放之。平及一里。減尺三寸。後低前高。可及一里三分。凡營造尺五尺為一步弓。三百六十弓為一里。長一百八十丈。每里當作十分。稍尺低一寸。則礮及一里一分。低二寸。則及一里二分。梢低至三分而止。每礮用礮手五人。一人為礮頭。專主扶立母礮。擇膽氣壯而目力巧者。終日料估試演。餘四人。令分裝子礮火藥。行則二人擡礮。一抗架。一負火藥運。每一礮用火藥鉛子各二兩。與泰西新式較。則中土鈍而泰西利。至不侔矣。然究之軍家勝負。初何嘗盡繫器之利鈍哉。故使以至利之器。付之疲玩之兵。或委而去之。即精器仍在在無

稗危機。以至鈍之器。投之穩練之弁。苟謀以濟之。斯笨器亦往往克奏奇效。兵要之在人。不在器。夫固千古一轍。不爽毫釐矣。但第以器論。則西式之礮。其精妙要自有不可思議者。如製礮用來福槽以助能力。而開花子母實心炸彈猛烈無匹。則利在攻堅。對礮用拋物線以定準點。而照星表尺象限度數。精測入微。則利在命中。二者兼備。礮之能事畢矣。爲指其制。礮分數種。有輕礮。輕礮取其便於移動。即山路難行處可擡而行。如三磅彈六磅彈重三擔。七磅彈重一百五十磅。九磅彈重六擔。八磅等礮。均為馬隊與輕礮隊用。有重礮。重礮為定位不動。專置礮臺大鐵甲礮船。如七寸徑重六噸半。至十七寸徑重一百噸等礮。均為海疆攻堅用。有快礮。快礮與機器礮畧同。其最馳名者曰格林。曰茄特納。曰撓騰切爾脫。曰參克寺姆。曰孛貴開斯。其餘樹羅生。克廣伽。柯爾皮尼。哈氣開斯。哪登飛爾。阿姆斯脫郎。特里克斯旭留特意阜你斯各家所製。亦均適用。此外又有單彈一磅彈三磅彈六磅彈六寸徑各式。水師多用之。美國定製孛貴開斯礮。其式有二。或六磅或三磅。或一磅。他國則稱五十七。四十七。三十七密理米脫口徑。各國定造。九磅彈居多。綱造三十三磅彈。據云已至極限。藥與彈包於一窠。用兩人持送。足為大礮之助。近法海部於光緒甲午年起。將戰船上中號大號口徑礮。盡改快礮。擬於霍乞閒斯之梅花礮外。更添馬克縵拿都飛得快礮。馬克綏礮為近今最山最精之器。德異水師已有此項礮位。是礮有礮體十具。裝藥彈有活節。每分時能放千彈足

礮五十人其臺從與格林礮同每杪時中開二十響無彈即格拉叹動塔爾檢之
子子備礮架內有二十八百八十節令礮架一動其子即自入礮門又此礮新式
也有氣礮○氣礮膛甚薄不過四分寸之三扶架氣僅皆不重徑加大炸藥所加多
有八寸徑十五寸徑十八寸徑各式其威力達勝懷脫海特無害說辟
本有連珠礮○連珠礮不一類哈乞開斯用五管那登乘爾用四管或十言屢買提
卷○納爾用十管或雙管五管格林用十管五替凡用三寸一管亦大小
不等至用以攻守○又有陸路水路之分○陸路之礮如城堡
凡城堡敵臺宜來福大礮
其洞缺淺而上佇不必用
遠門○惟高於地六尺○與洞缺較深○必用遠門幫壁上宜四磅六磅常礮往來通衝
宜十二皆彈礮敵兵不能遠攻而我礮可以達擊之地宜二十四磅常礮此檀礮
可護外壘或置木基或置壘基壘基下有輪可轉若遇敵兵尺城須連發其礮則
洞開遠門若敵兵用艙礦擊礮缺則急開進門對城外地勢高紙必用越擊之夾
宜輕礮營壘宜小輕礮深缺處宜大輕礮對城外平地敵營滑遠之處宜開花彈
礮左右擊外面城根或木基立柱之上宜田難礮不可阻碍刷礮砍城衛擊宜鏈
路礮架之六磅鋼礮無來福者頭之常礮礮臺○凡遠於水面高礮臺宜螺妹大礮
可擊城外近地可護兩旁幫壘不可囊去或十六寸徑重八十嘅十七寸徑
重一百頓來橋葥膛熟鐵礮近水面之紙礮隊○凡輕礮隊宜二十五磅彈重十八
礮臺宜十一寸徑或十五寸徑之滑膛礮槽礮四十磅彈重三十四礮礮六
寸又三分徑重十八猜礮重礮隊宜六十四磅彈重六十四礮用各有宜水路之
礮八寸徑重四十六穩礮又全隊宜備七磅彈重二百磅等礮
敵口大鐵甲○艦甲船礮式不一類鼓即各國兵船類礮數則附錄於此加英國耐
礮如兒脫拉法國船二鐵甲船為最大戰船船前後轉礮塔有十三寸半

口徑六十六噸來福後膛礮四尊兩旁鐵圍牆內有五寸口徑來福後膛礮各四尊更有六磅彈機器快礮八尊三磅彈參克辛機器礮十尊茄納特機器礮四尊意國喀脫令第二扶斯美二船為最猛戰艦其製形礮臺有十四寸厚鐵甲內置十二寸徑來福礮六尊用拔字脫法裝於芒克薩夫礮架可升舉開擊船項有六寸徑礮七尊旁三中一次又有七尊哈乞開斯礮機器礮及水雷管法國雙螺輪賽兩兒快船鋼燒盤內置有機器快礮大艙礮臺有鋼塔為瞭望之用各置六寸又四分寸之一口徑礮六尊即高層首尾各一尊左右船旁四撞臺各一尊中艙左右兩旁各有五寸半口徑礮五尊其次有一寸、四五口徑快礮十尊又斯發克斯保設不全鋼船有六寸、三口徑礮六尊其四尊分置撞臺可前後開擊二尊置訣處亦可旋擊中艙船旁置五寸、五礮十尊岑崁開斯機器旋礮八尊英國四號五號雙膛輪快船有頭等軍械六寸徑後膛來福礮十二尊置船旁撞臺令旋度廣觸裝中磨心礮架有二寸厚鋼單船頭尾高層及瞭望橋皆足為保礮之用船頭尾兩旁撞臺礮火可聚擊敵船其交點甚近船兩旁之礮亦可於百尺距度內聚火擊敵水線上水雷管四面船頭水線下兩個次等軍械有四十七密理米脫徑旋礮四尊五十七密理米脫徑旋礮四尊三十七密理米脫徑旋礮二尊格林礮一尊

薄鐵甲

凡薄鐵甲船重礮未必合用以四五寸徑快礮為宜

水雷船 礮船 舢板船

各種船英法多用機器連珠礮如口六磅彈三磅彈機器快礮式四寸徑礮五寸徑二頓礮五寸徑三十六擔礮六寸徑五頓礮六寸徑八十九擔礮

式亦不一。以上各種。大約其器愈精。其值愈昂。欲使儲無不備。非厚積經費不可。欲使費無虛糜。非勤加考練不可。練之之道奈何。不外察礮體。論一

鐵質凡生鐵或鋼或鋼三種之質遇溫爆之時則鋼較生鐵易污生鐵較鋼易污
且鋼質最熟鐵膛內易有不平之處而彈鼓之鉛又易與鋼質相黏致構軋彈
路變其方向故欲彈準不變鋼為最良生鐵吹之銅又次之二論鐵徑就核鐵準
表知管徑愈大則左右差愈鐵而高下差不減其左石差減者因彈徑大則送力
亦大空氣阻加不能與之相抵故鐵準之左右差大徑之鐵應少於小徑之概三
論製遂造鐵之時惟鐵膛門眼來福綫表尺四事最與鐵相關以鐵膛愈大藥
之擠力愈減膛徑大於彈徑則彈差愈大膛與管相接處有圓雖空形一段彈過
此處時若過鬆則減送彈之力若過緊則變彈出之阿故鬆緊通中乃為盡善未
福綫式様不等凡周長鑄裏形總須的量相配其綫數愈多則彈飛愈正每鐵
凹凸綫徑各處徵有大小之差用之既久往往管徑愈大不能與彈徑富合易洩
其推送之加惟來福綫鐵管加長仍與藥裏相配則其拋物綫愈直達率愈大門
眼軸綫與鐵軸綫成直角大的難門達近頗能增減難加近平試移眼於鐵尾正
中與鐵軸綫相蓋則藥力不減而鐵膛更堅門眼空徑不可過大大則大藥洩出
雖改變鐵準無多而鐵尾下壓易損煤墊表尺用于舒緩時國可詳細測望若勿
遠達放每致鐵準參差不定故鑄連時近鐵耳處照是須大而直有尖鋒上指不
可有回尤壁目其潤狹須與距目遠近相稱又須與表視當之大小相備聽呈距
處愈進愈準表尺之密分及橫尺之密分均須易于排當且既定向後不可動指
四論新管凡新鑄鐵難有本差然邊之甚前且差甚分尺送至管中即量其各段
相符與否若有差鉛可距鐵一十二百於且高潤十六來之方靶試之至用久舊
鐵其米福綫及藥膛門眼照是等處未先已有改變而好福綫之改變尤與鐵準
相關至論積爆樂膛有煤空徑漸大內彈時不能至恰加處又彈中心不合管中
或則推進之加必一達輕畫鐵管有煤則能阻彈出之所結之煤日久愈多必

數擠脫鉛光或擠壞彈體或擠裂破管故每放一次必除內面之渣大約城堡之
礮可用兩見水陸路礮則用格力所令油此油難不及肥兜而居良于尋當之油
六論定架凡足向時若非熟手則利使與否大與礮準開係鼓震左磨右之事必
點手為之惟表人高低係一人所為尚來難事又開放時視其礮動與否凡舊毛
管雖于杜礮者必發動其礮若礮在滑地更易變其方向用輕礮者惟況沙之地
可以不變若技精連較不更覆定方向者其礮準之差數必大夜間尤勝須圓地
制宜設法考彈藥礮彈礮藥須詳考試準方不致度發淡負令所用來福礮內有
以定之開化實心子毋三種彈每種彈分鐵體鉛亮及全重其用又擒
良搭及身察一擒鐵體凡外形缺損之彈直能放變礮準重收時須發固彈之須
長而銳者易于遺撒短而銳者不易透物其前後輕重之缺如實心彈固有空遞
開此于毋彈固空嵌之中燬與前雖之中心不合收彈體有一進輕重每致改變
礮準然不似鉛亮所差之大二論鉛亮鉛亮分二顏有時引之于毋彈格彈生法
之硬質彈俱用薄者其餘開花彈均用厚亮鉛質有軟硬鎔化一二次之銅變為
硬質不及斯鉛之致每不易備繞來復之殘所以鎔新鉛時百分中准和舊鉛二
十五分其方鑄之時又須頻頻攪之加以松香惟試新礮之彈不可和以舊鉛體
亮必須黏圓未包鉛時應烘熱其體否則易致脫著不能相黏既變礮準且恐偏
人包鉛之先處重模之分寸倘模握不密則亮必太摩或偏輕偏重亮徑大大之
彈在绝中不易適管則體愈小而力愈大來福殘處阻力亦愈大最為見漸包鉛
之後處重彈但彈長彈質及適體前後左右是否輕重停勻若偏輕偏重則彈出
礮口漸漸橫斷彈橫則阻力愈大而彈落處恒失之迎三論全重凡重彈之體大
于輕彈故重彈之始速率恒疾于輕彈然重彈恒之重加部大于輕彈故重彈之及
遠恒遇于輕彈然又有彈質同而輕重不同者故每一行礮中須擇同重之彈用

之。表準遠近差。四論藥之良楛。凡藥須辨其新舊。布國驗收新藥。合裝于短礮內試之。先用最良之藥。以為準藥。試其遠近。次以新藥連放五次。若或遠或近于準藥所試噴十五步者。其藥即不可用。若二年前所造之藥。必含濕氣。往往藏時久而發力小。又裝桶之藥。運往遠處。搖動成粉。亦不及新造之良。其嘩藥表之口。裝紫不用。亦有參差。惟六角餅最堅實。而不受濕氣。即歲數年。仍同新造。五論藥之多寡。凡用數種藥。表均昂度不同。擊平靶。其彈略同。若擊立靶。則藥愈少者高下差愈多。故凡擊立面。應減用大藥表。惟用以跨擊。則可暫用小藥表。

辨地段○

凡所擊處之遠近高低平面立面或濶或狹或定或行。均須詳審。如擊平面愈遠則彈差愈增。擊更高更低之處。則所差愈大。跨擊求與見擊相同。惟定向較難。且不能見彈落最近之處。故所差更大。惟擊立面。較平面易準。其所擊之靶較高低長短。處于五十彈表內比測之。若極寬而短。或極高而狹。不合表中比測。即難命中。若擊不定之物。如一船或一隊兵。則既擊一彈。即知應否漸改而近。漸改而遠。惟初擊之一彈。難定其遠近。若擊地面高低之物。或山林旁壘。其差數亦同。

審氣候○

藥放之遠近。每因天氣之燥濕。若過潮濕。則燃發較遠而落彈較遠。其藥表小者。差數更大。天氣凝寒。則然藥亦遠。其第一次開放時。礮體尚冷。故藥遠而彈更近。昔時曾試得冬夏時遠近相差最大者有數百步。若風力差。試得彈擊五千步處。因逆風而改近三四百步。重子母彈之時藥外。亦應量冬夏寒暑。定其遠近。天氣溫和。則用表內之數。若過除而須改表內數。更高一百步。並減時引一百步或二百步。

度遠近○

凡詳知距礮步數。可檢查礮表。未知者必須試擊。以考其相距。然須可用礮表。其初試時。須約定若千步。檢表擊之。觀其遠否。改遠改近。如距礮甚遠。愈難得定。宜多試數次以定之。凡築路及攻城守城時。俱可用儀器測之。但不可用猝難使正之器。如能于敵未到時。先測定各處準望之

之之路有記距一隔象可秋作瀏重彈用彈精準以手地
時法瀧能以織煅百近限大所一濕彈有厚用俗取指點
尤凡擊考時愈步而及至以使即發輕先盡水明按記
為既兵驗上遠分記壘四距號送用重如此速用之其
不擊距其下則隔識幾尺一開運輕不撤模致法數遠
使一用彈半差上難者変百枚單彈等運之火淨凡其近
且彈諸落寸數偏鄉差職步之火須者時彈藥煅用見後
表後吹之則愈左則數時處須而須每距再受管煅光敵
內狀守遠遠大處差內試即須推期煅傷用濕若須時到
數更能試至設偏數大因有知送分處或被所有先至擊
由致擊定之距右更若更上所煅到用缺模用積檢關之
最擊減其千煅一大明法下定彈偕等者之之臨煅幾教
易可繪中步二寸分超所差方之之重先彈彈則管之育
檢檢而照處十則隔擊差八向兵若之用若須的及秒把
錄煅後所即步每遠處更寸不須藥彈未模擇一彈數撥
試表可在加處百而於大若能有表若經同體藥藥每拼
日照以而高有步記分故目無一有一鍾而重表再抄敵
復點因後下分又識隔煅力差定人煅傷鉛相賊的的煅
煅錘地可差隔加易處而不人分小之之免等之重四年
隊檢利以五若差鄉先能往之寸遠子彈彈度令定百之
害表宜時十視一則作見又日不先箱偏差其向二遠
與識分時寸分寸差記所加力可用內缺不數乾之十述
不貴論致隔此數識準六不聯大有口同相燦雄步則
可工如用校外較以處倍同深表輕在者同用多然看
使夫下又破又少定者或其驟後重隔用若兆故有時
待又一必準有擬其差八平淺用而針盡用兒關室辰
煅易論知準減高記左數倍差處小體對薄兩水故氣表
表誤者其諸知下填右尚則為於表右面完模洗之風之
表事繫用事關左讀差少上五流偏應者之所實俯力秒
尺直煅諸照依分距前而下六樣藥光素彈色不須差針
之兩準隨必煅隔煅分用差十上表用之存之可洗難以

寸秦宜改為步數每準礮若千即提表尺若千如欲放擊高下左右凡在十五度
以內每帛走回分度之一即每彈百步放高一尺不必查撥礮表故者用集觀何
每百彈中命中戰何雖有表可查亦不晚有撥不如千時試滿察其若千遠時處
有最大差若千步度距用之時胸有成竹前不知彈落何處能否及所擊之物即
不說知應故高下左右故礮依宮弁惟拜察彈落度為最要察看之法秋察彈至
何處所線何物必其極明之目又須千時線君以長見識遠而雖見者可用遠鏡
若每日線習能不用遠鏡尤妙惟攻城時彈落者遠必用遠鏡據圖近明回尤鏡
可進於礮復依處望其彈之所及尤為種代察看之處不可雖礮復太速恐礮位
易模指示難即且恐其奔又來往延候丈不可準礮左右太遠恐不能察彈之偏
左論右也須立於近礮旁處虛易察看丈易指示放尺亦不可太近須立于大集
烟外方為適中之地惟文守之時可立于遠處用電較適信以指示改度若礮候
有要使處可以高望更妙或約為寸以望遠而不使用遠號或用氣求升空望也
而不允危險二論陸路枝正之法凡每礮放準一為遠近如察定步數舉礮擊也
而失之太遠太近者須查尺上步數放之若尺上無步須檢礮表淡之若帛度甚
高不饒明尺須用象放放之惟帛度在十五度以內者不必檢表可用每百步放
一尺之法提六礮彈礮擊一千七百步用集半礮為十度半而彈落太近則不必
檢表火定欲致之數按四分度之一每百步放一尺則一千大百步可放大步二
為左之已發之彈線其偏左偏右須將橫表尺合于初與視所偏若千檢表放之
三為為下攻守之礮東論高下陸路之礮但論遠近左右惟擊或短山坐時陸路
職味間用高下凡全行礮放準一行礮內須由明眼人約定遠近先發一彈擊其
近度漸稍而速若凡第一彈太遠始放表尺央不能取準放須由近及遠多試數
次為妙義法第一行礮弁使全行俱遣約定之步數定其表尺若先撥一彈不中

則使陞礮升降其表尺如此僅改殊負正夫同治七年新章礮弁使第一礮定者
千步餘礮遞遠一百步而先發其最近礮前過他行礮操同擊此敵即不被辨已
彈所到之處且烟氣速漫萬難辨誌若第一彈已中敵兵則各礮俱須改適若第
一彈先失之遠則餘礮更費周折又恐第一第二彈俱不能見磅難定其患過為
近是新章尚未妥善故別立新法不改表尺但放螺塹凡四磅六磅彈礮務技一
周遠近三百步約定遠近時各礮之表尺同部視第一礮之太過不及而令餘礮
改遠改遠俱將螺數同時進進造至擊中時各礮之螺塹周高其未發之礮可以
詳改表尺此法之勝於漸車者固各礮昂度已擱一中後即可齊從故於礮烟讓
重之時可將螺數進遠以濟表尺之藥擊誠狀敵兵法凡過敵兵排列極測宜先
擊其前面不遠處若通一行礮兵排列極欲第一彈或適中或太遠大近均難分
別詳定其所落之地惟視其炸開之烟吹何旁遠遠敵與否可定其太適不交若
不通旁風則視烟徵之測狀而約定其遠近設適他行礮同擊此敵則各擊一處
若欲周擊一處則須而礮周發兩彈同落庶不與他行之彈相滿擊移疑敵兵法
距礮一千五百步以外點辨其移動與否且橫移者易辦直移者難辦其橫移者
只須改橫表橫移甚達各須附量其遠乘而擊其未到之處若直移遠近而有高
低升降者可約定遠逆量其或步或為之速乘而先擊其前漸改于後以確定其
遠近乃改正表尺條其移到命中之處而齊發之然須明眼人平時廣暫廣留之
法身置立靶令人次第舉准以試礮準此時不及用尺只用螺塹進進若敵依斜
移尤須約定其未到之一點錶其移到而齊擊也若用趕擊則分腦以外難于望
是礮弁苟能抓識其遠近而又確知第一彈之太近者即用分行收正之法抛物
螺有漸遠漸高之理如將四磅準礮準更尚三尺則一千二百步處必更遠十五
步一千八百步處更遠二十一步二千四百步處更遠二十三步如六磅彈礮準

更高三尺則一千二百步處更遠十四步餘以次遞減總須定中熟于敵兵精前
之處則不及之彈炸成多處亦能傷敵擊敵兵礮隊法敵礮行與已礮行當排則
甚遠尚步隙地若以一行礮擊一敵礮則每礮橫表應各異礮并架約測五尺查
橫直差表四磅彈礮一千五百步之橫差五尺六磅彈礮一千大百五十步之橫
差五尺大約百彈可中五十次然自同治五年以未西固之擊中敵礮者不數見
是年布與交戰皆在一千步外擊之但偏于礮之空處故欲擊敵礮似須于近處
擊之其偏于空處者皆固彈有左差之故如四磅彈一干五百步表內橫差五尺
以四乘之得百彈中之全橫差二十尺人因戰時人目不定烟塵速亂或架輪偏
陷繼經震動方倒精移故萬難校定所偏之數若過輪平風瞭時定敵礮為中點
或可準中然敵礮難難命中尚能擊傷其礮中礮兵亦足以破敵之勝兵四輪攻
守校正之法攻城守城之礮與陸路礮不同者准所擊之物及所用彈乘如缺擊
堅圖之輪必須廣次登擊欲試欲硬之貫必先試輕乘裏是也陸礮轉移無常術
定準點亦時時移換攻守之礮安置一處說定彈點可以詳考差數陸路者不知
距礮步點須頻用由近及遠試驗之法攻守者已知各地之相距偏一試驗不須
須用陸礮必此一行一隊攻守礮或但置一擊無別號此較陸路則用一量彈藥
攻守則用各種彈各種礮及輕重不等之藥裏攻守時所攻之物多於陸路如礮
人或礮成碑石沙土身後之類今約暴其法有六一見擊敵礮處分二類為量礮
安置高壘可以旋攻之礮也凡量礮必有城槍相隔擊之者不易解彈送之偏否
處於擊中城論處定為中點次從中點移上或左或右以移生應擊之壘如量點
高於城之上界若千尺欲於距若于步處擊之以應擊之處橫直相乘為量礮面
擒又檢相距若千步之直差積差相乘為半差面積次以兩而積相比即知百彈
中可中若干次若中礮體凡架上鐵件可間舉知之一為門礮瞄有斗門裏穿外

寬礮互其內容可旋動者也凡擊門礮須辨斗門之基土或磚石而定其欲擊之點若擊磚石斗門須斗坎其甚蓋之壓若擊上壁之門鉄太高則趟過上界太低則陷于土牆均不濟事惟能壞缺門或斗門之內口即能壞其礮若兩遠有大牆逃後者須用大礮擊之若大彈中其門鉄之低則炸塊上升仍不濟事推能中其土門之兩頭為最妙故擊此種斗門須酌門之大小及本礮之差而定其中點小礮則定中點于兩頭近內口處大礮則定中點于近外口處如用六磅彈礮恐塊太小只可偏用之以擊七百步處高三尺半之斗門其直差不及一尺橫差約一尺半可定中點于兩頭之上下適中處約距內口以外四尺如用十二磅彈礮則定于內口外六尺至距礮一千步外則各種彈俱以內口為中點若不見內口但見旁礮者先擊其頭而以橫表稍發左右務迭擊壞一處漸漸實展之若擊磚石之牆與土壁基即惟斗門較土壁愈窄且各種牆壁堅固不同須試擊數次方能辨之西圖于咸豐十年用十二磅彈礮擊四百步處垛五尺高二十尺之斗門中七律後始俱去兩門間之牆八尺又擊厚十二尺之牆中四十一彈後僅壞斗門之一邊故擊此等堅牆須擊壞兩腿然後再擊斗門以上之中陷方能坍塌全距礮四百步外須定中點于內口稍上處其彈剉之處較擊土牆易于鐵別若數叫門並列須壞其而門之牆總之斗門面種難小于壘礮面積苟能壞其斗門兩礮即有開花彈炸塊飛入門中亦能傷敵二見擊土城土城須用大礮頻擊或摩擊不必定用來福礮也其擊法有四一為擊令坍卸徒直之城欲令坍成斜坍使吾兵易登須以大炸彈擊之其炸力宜令向上然亦不可太高而趟邊推先擊藝最上一層又稍降表尺擊最低之一層令逐層坍卸為妙擊坍內之隔壁可用趟擊法大約土城上界厚六尺者可明六磅彈礮擊之速全六百步外須攻用十二磅彈礮厚十六尺者一千二百步內可用二十四磅彈礮凡用六磅彈礮須定中點

于上界以下一尺半或二尺用二十四磅者定于上界以下三尺擊成孔後接礮之大以移左右四尺或二尺處再擊之若見太高越過即稍降其表尺二為擊令遠過凡不必迷層堺卸但欲穿透者應用緩藥時引遠入而炸開之若缺此種彈則用實心彈然堅厚之牆究難透過西國于同治元年用緩藥時引在麻哈氏倍克城試每常二十四磅彈礮只能透沙土五六尺其彈到之處易于望見若距礮極遠則擊磚石時易見擊土牆時難見三為擊成缺口須于近處壝次擊定其一處此時有敵兵所發之鎗彈及已炸回之彈燃故須避于短牆之內用回光鏡返照其彈到之處其擊處須成橫線若有數礮同擊則每礮各擊橫線之一段各自分段之點向右或向左每四尺擊一彈周而復始次擊其各四尺之間逐漸聯成平綫若距礮甚近仍須于應擊之點先試數彈以定其直差如各礮差數既在本差以內不必再改四為擊成腰縫凡極厚之牆不易改坍須先于腰開擊成橫線惟彈力恒向上向右故初擊時須于應擊腰綫之稍低處擊之若城面不與礮成直角者如礮向正北而城自東南斜向西北須先擊其近處成一極大之缺口次漸移橫表擊其遠處既成腰縫後再于腰以上四尺處循腰縫擊之或更高四尺處擊之定能坍缺矣三越擊立礮凡越擊時大約應擊之中點低于分隔須于能見之處定一備點如用常藥裹凡四磅彈礮用一磅藥曰常藥裹則觸物殘太直不能擊到低處如用輕藥裹則直差甚大故欲越過分隔或擊缺分觸或別處嘅見其中點可用常藥裹者圓為甚妙若必須用輕藥裹以取由發則恐直差較大難于定準若欲擊城之下段磚石而但見上段沙土別處亦不見其中點則須先擊其可見處稍減昂度而移下之雖宜多試數礮方能定準已中磚石處或僅中沙土處可望其飛灰別之若常藥裹不能擊至磚石則須改用輕藥裹其不能見

處。最難擊者。則須先知距礮分隔若干。城在分隔內若干。按法以定應用之藥。如可用輕藥裹。兼可用常藥裹者。不如竟用常藥裹。或失之太低。中于分隔。亦易望見。如用輕藥裹。恐雖能越過。失之太近。仍不及中點。四用子毋彈見擊者。應知烽開處高于平地若干。惟諳練之人。平時演試而約定之。又應知炸開處距欲擊處若干。惟礮旁遠處可以望見否。或望其炸塊墜地。而約定其炸開處地面有草者。仍不能斜其墜地處。若見敵兵前炸塊多而且潤。即知離敵尚遠。若敵兵前不見炸塊。但見敵旁有煙起者。知已飛過敵兵。有時可因炸塊散墜之潤揆而約定敵兵之遠近。大約炸處須距敵兵八十步。炸散之潤應為二十五步。或三十步。惟時引差爆溼不同。須多試數次而定之。有時藥溼燃遲。應減引秒而昂其礮度。漸漸移遠一百步而改正之。其礮之昂度。檢表時最宜詳審。若未知其距礮若干。先以開花礮試之。因六磅子毋彈與開花彈等重。故可用開花彈之昂度表。十二磅二十四磅者。子毋彈重於開花彈。則須高于開花彈之昂度。其定時引之法。須令烽開處距敵尚遠。如炸處距敵八十步。引秒差一百五十步。則知最大差數一百五十步。最小十五步。如炸處距敵一百步。引秒差一百五十步。則知最大差數一百七十五步。最小二十五步。是知一百步處。尚可用之。故距八十步以外。須稍增昂度。使地物綫愈長。炸散愈潤五。用于毋彈越擊者。應在分隔以上六尺處炸開。如一百六十步處有分隔。則百彈之五十次炸于分隔以後七十五步。因有直差。可更遠於七十五步。敵不能傷敵。如用二十四磅子毋彈。一千九百步處有分隔。而炸開于分隔以上六尺。則因有大差。而百彈有九彈中于分隔。不能飛過。其越擊遠近可用見擊之表。設擊一千二百步之敵兵。而中有分隔。應檢見擊表內尺度。及秒數。合炸散圓錐形內之炸塊。以少許者于分隔。而以多許飛過之。塊不可令

多中于分隔若在分隔以上六尺處炸翻而分隔亦高六尺。如彈落角三度。圓鐘
角二十度。則分隔後十步處圍雖中軸綫尚高于地十尺或十一尺。其炸塊散關
僅闊三四步。尚不能傷千步內之敵兵。若敵兵在分隔外二百步。分隔距礮一十
二百步。則用一于三百步見擊法擊之。定能令中。塵在分隔後二十步奏炸關六
枝正表間礮準者若乘月色用遠鉞約可知彈到之底若擊之太遠即不能見只
可按表中之數上下左右約取之。此處宜用象限而不用表尺。其偏向左右不能
用橫夜尺。只可立標借點而定之。全于毋彈炸閒之高數。夜閒試向望則可按此
數而定其應昂之度。點及引之抄數。務今炸于空寸兵不鼓炸于也究彈差一論
上或夜間能用火前火彈及鋪蓋火。電氣火者可用盡間枝正之海也吼彈拋拋
綫之定差為替礮時有定之差即礮準表中橫尺及礮昂彈落之差而右在空
中本行拋物綫因其備來福綫旋鏡逐成二理曲勢一差而倣一差漸與拋
物綫不合可按表以畫各較之圖。此二種由勢與藥之多少相關。藥愈少則向從
向右愈曲而與拋物綫不合。惟布圖所用礮彈其準負與拋物綫相合凡速準愈
小或彈愈畫距礮愈近則愈合拋物綫。彈愈輕遠準倉大距礮愈遠則愈不合拋
物綫。然所不合者無多。故礮準表內超擊之法切以孫綫布算其合于孫綫之理
有二。一為礮平綫即礮與物相之平綫。二為最長之縱綫即上與拋物不須點
切綫下與地平成直角之綫。圖說其礮說準心法壹搶使知錢不合
物故而遠愈者為偏差縱圖必本予製遠精粗如銅攪來福其角更
小橫銅之差于鐵礮凡其多偏差愈大。其最又時多時少。故礮準表
內係表不用加之數而藥試之默且空氣裝器及風氣移動與此差大有
關。試礮時須同藥同礮觀其偏差是否等于明日偏差一次後以
礮稍移左又稍移右觀其偏差之同否。凡各礮偏差俱以損表尺滿直之具

見礮準表二論拋物綫之活差爲發礮時無定之差即礮準表中橫直差又廣遠差也凡用同礮同藥彈弔度者亦不能定中于一點其上下左右遠近必每次不同故礮表中取百彈中有若干直差而平分其半爲百彈中五十次可中之數其橫差遠差廣差亦赦或謂大礮之差少于小礮數大礮造法與小礮不同其彈形及藥彈之比例亦不同故未能信大礮之良于小礮凡按礮表算得之百彈中應中若干次用于戰陣叙遠之時尚不能爲確數且所定中點條約畧取之不能竟定爲命中之點凡各種礮用常藥裹開花礮擊立靶之橫直差其橫差有一定之理愈遠愈大鐵與銅之十二磅彈礮在九百步內則橫差相等九百步外則銅礮橫差大于鐵礮十二磅彈及二十四磅彈礮在六百步內則橫差相等六百步外則不等其直差無一定之理六磅彈礮直差最少銅與鐵十二磅者次之十二磅者在一千五百步外直差多于二十四磅彈礮四磅者在六百步內直差少于二十四磅六百步外直差恒增至二千步以外直差倍于二十四磅彈若加增其藥則可減其差六磅者較之十二磅二十四磅者則直差甚小大抵橫直差表每因天氣燥溼而差數不一用表者亦不過知其大畧而已至各種彈之立靶不論藥裹若干其橫差必等直差則藥愈多者愈大又礮徑愈小者直差愈大若四磅六磅礮用最小之藥裹則遠處之立靶必不能準大約二千步以內尚可取準各種礮之平靶即百彈中五十次之廣遠差也其廣差在二千步內各礮不甚懸殊二十四磅彈礮廣差最小鐵與銅十二磅者次之六磅四磅者又次之各礮廣差恒爲漸大之增數距五千步時二十四磅彈礮之廣差七步四四磅者十一磅五欲約計各處之廣差則一千二百步內與距礮相比約爲千分之一五千步處爲千分之二其遠差惟鋼十二磅者最小六磅者次之二十四磅鐵十二磅者又次之四磅又次之惟四磅者差數較大其餘各礮大約相等各礮遠差恒爲漸小之增

數礮約計各處之遠差則五千步處與距礮相比約為千分之十一五百步處為
千分之三十其子母彈實心彈與開花彈碁等大詳能加凡礮管愈長始速率愈
約藥等遠時等者貫心彈之真差恒小于開花彈大礮膛愈大始速率愈
小既用速率可求能力能力者彈之重功折半與速率平方相乘之數也能功所
成之功數可分為四一欲擧壞土轟塽壁遠量十年有圓試驗先以土塞試之將
堅好上實重成礮門距城一千一百五十步城上用二十四磅彈礮常藥轟凡中
四次而壞之用十二時者凡中五次而壞之然唯壞之之加二十四磅者實倍寸
十二磅次用六磅彈礮凡中十三次而仍不碁壞固其達之不深炸之不烈也有
時用六磅彈礮亦能壞者大約非堅好之土處又以沙鑿城試之距城一千一百
五十步城上用二十四磅彈礮中七次而壞之其沙錄或被擧砰或被沖數用十
二磅及六磅者亦可擧礮但須多擧數十次又以高六七尺之大幌藍城試之即
圓城時千行道上所藥之土城其上界厚十六尺距城七百步以內可以六磅彈
礮壞之七百步以外須以十二磅彈礮壞之若欲壞圓城者之藥房必須透十
二尺厚之土牆惟二十四磅彈礮能遠之若用逐層擧坍之法頗實彈藥亦惟二
十四磅彈礮能之若遇時城不能純越亦雖二十四時者能擧坍之餘礮均坏滿
事二欲擧來碎石之城牆則四時彈礮太輕不可用其不碁遠不碁厚之石牆可
用六磅彈礮擧之布圓試驗時先以堅圓磅牆試之高十五尺寬六十尺有磅柱
處厚六尺無柱處厚三尺距五十步處以六磅彈礮中無柱處三百尺而壞之故
凡見擧不碁遠處須用十二磅彈礮凡越擧不碁遠處又須減輕其藥為十二磅
者尚藥秦致也實以三二磅彈破需藥重擧四百步處之礮洞其石牆厚十二尺
餘中四十一次而壞之又以此礮擧兩礮洞間之牆計高二十尺厚五尺中七尺
而兩洞間之牆已併依八尺又以此礮用藥一磅一分擧一千二百步處之礮藥

高五尺二丙。厚二尺七五凡發三十二次。中八丞。擊成二缺左缺上寬六尺高四尺。右缺寬。四尺高二尺。三欲擊透鐵甲。凡常用之二十四磅彈礮。不能透四寸以上之鑲甲。如。藥裹加。重六磅或可遠之。二十四磅彈礮。內用薪藥者。能透五寸之鑲甲。餅藥加。徑十四磅能透六寸之鉄甲。僅十六寸徑礮藥裹用至二百四十磅可透二十餘寸之厚鉄甲。四欲擊敵兵及礮架藥車。凡四磅六磅彈礮。擊中敵礮俱能揖壞。會有六磅彈礮開花彈于一干步處擊中敵人之六磅彈則礮碎其近礮口處一尺五寸。若敵礮之架輪架軸相距不邊則用四磅彈礮亦能壞之。然同治七年布與交戰時。與人礮彈擊壞布礮至不能用者。僅有五次其中二吹壞其礮架。三次壞其礮陣。布人礮彈擊壞與礮僅有七次。凡擊透敵人火藥箱者。亦能轟炸若僅有彈塊飛入箱中仍不轟炸。與圍轟布國藥箱者三次。布礮轟與圓藥箱者四十九次。凡擊敵與。則二十四磅彈。與四磅彈無罘。其炸塊俱能傷敵推以大礮比小礮則方向較準。彈落角較小。故諸平純赤蚨長。小礮之彈落角人每過彈入溼地。炸塊不飛。大礮之彈落角小。必能炸塊四。散。貼地遇飛。散大礮終勝于小礮。

緊炸時遲早諸要。論

炸時之早遲一為開花彈布圓之開花彈不遇物不炸稍遇物即炸雖穿過厚紙已能炸。開若平擦地面。亦即炸開炸處與擦處僅雜五尺。或十尺。有時不壞背螺則活機不能正射自來大。或擦光時有沙上自針孔囊入。嵌緊活機均操能炸。凡彈雜礮六百六十步時。隔針必晚有時離五。十步疑亦能炸者則因針巴暴出。活機鋒與自來火可以相射之放。一為子時彈。布國所用子母。彈無論見擊然擊。必東四長一為方向甚正。二為時。物燒甚合。三為時秒引甚準。四為炸塊及子彈甚秒徑。大約于母彈與開花彈暑同雖中點不彈。而子彈亦能散及其最要者推在時附引。定須扣。準散兵前若干步為必炸之處令賊牆礮臺所用秒數。常試驗其藥引懸時僅差百分秒之西。炸處之遠。

近幾差百步。故僅能略定其所炸之處。惟藥引收藏已久。燥時必失之遲。凡二十四磅彈內有步兵子彈四百六十二枚。十二磅者有二百四十二枚。其炸時各小彈及炸塊漸漸離散。成為圓錐形。其角為二十至二十五度。若敵兵離炸處八十步。則過敵兵處約濶三十步。離炸處一百六十步。約濶六十步。六磅彈內用馬兵子彈一百七十枚。凡六磅彈之飛力更大于二十四磅十二磅之彈。推因子彈枚輕。故炸處不可離敵太遠。恐子彈力弱不能傷敵也。無論何種礮彈。其炸散之圓錐形角恒等。三為洋鐵管及火彈。布國曾試洋鐵管。用高六尺濶四十步之靶。六磅彈四磅彈礮內俱用常藥囊。則六磅彈距靶六百步。有子彈十一或十二枚過靶。三百步處有十七或十八枚過靶。四磅彈礮距靶六百步。有十三或四枚過靶。三百步處有十九或二十枚過靶。近又經試演。知六磅彈距三四百步。十一枚過靶。內有九枚能傷敵。六七百步。七枚過靶。內有六枚能傷敵。四磅彈距三四百步。十一枚過靶。內有八枚能傷敵。故六磅彈勝于四磅彈。然洋鐵管僅能于近處保護。究不能于遠處擊敵。火彈能燒敵兵房屋帆帳等物。用法與子母彈相等。四論發礮之遲速。凡礮接速開放時。每次相隔必有一定之時。如六磅四磅兩種彈礮。用洋鐵管。則每分時兩次。用開花礮。則每四十五秒時一次。裁揣止之。六磅彈礮則每分時一次。十二磅者每二分時一次。二十四磅者每三分時一次。六磅子母彈每二分時一次。十二磅子母彈每三分時一次。二十四磅子母彈每四分時一次。尋常用礮以此為準。若方向難定。則相隔之時可以畧遠。若所擊之礮濶而近者。則相隔之時可以更速。以上各法。雖粗言大畧。然用礮之要。率不外此。道為逐條附說。學者能循此進求。久之便當自有把握也。

誠使為將弁者。本此逐一切實講求。練到熟能生巧。即

一可抵百。一旦有事。平以臨陣。可期破無虛發。無堅不摧。斯無戰不捷。又何至使緊要之需。累年之儲。徒付之一擲。遺誤大局哉。能昌生平頗不喜譚談洋學。然西人製造一節。按跡公輸。此外算學電學化學光學重學。其巧思精器。實屬有裨利用。固未可以度外置之。憶昔孔子九經。歷舉來百工兩條。着為經國大要。以今驗之。乃知尼山當日之早有先見也。我中國於此。誠因時制宜。倣照擴充官廠之外。或更查察民廠。鍊器之外。并先精求鍊鋼。凡製造鎗礮船甲。必以講求鍊鋼鍊鐵為先。西國各廠。向推德之克魯伯廠鋼最著。其鍊鋼收鋼章程。具載許欽使景澄外國師船表內極為詳明。外此則英之喀墨爾始創鋼面鐵甲。而烏理治滑清含官廠外。又有賽商斯威等民廠。至法之克魯蘇廠尤鉅。其汽鎚力大至百噸。天下無匹。所鍊之北斯道遍鋼各國通行。鋼甲之廠。則無地不有。論者謂其國人生計。特此一項。良不虛也。中國前此軍械器具。多購自外洋。每年糜費不貲。自南北洋創興。購器前年張制軍之洞。又於漢陽開設鐵政局。邇來非特所造鎗礮等械。不減西人。即各種鋼鐵鎗鍊日精。各邑機件。亦頗敷製造。節流足用。此其明效。若更於川陝湘粵等礦產旺盛之地。一律推廣。以厚武備。而塞漏卮。收益當更不淺。見滬上廣方言館所刊鍊鋼要言內。於鎗鋼試鋼各法。尤簡要切用。本局做照開辦。近年來用湖南衡貫閩生鐵如式鍊成。極為堅韌合用。當取西國各鋼廠鋼比較試驗。似有過之無不及

也。即此可為中國鋼鐵製造日新月盛之機。庶漸推漸廣。由此軍械急需。不至長仰他人鼻息。雖自強之道。不盡繫此。要亦繼前啟後振興之一端也。茲故特將外洋水陸各種鎗法礮法。略為採輯。以備初學入門舉一反三之助。第叙述釐訂。或擇焉不詳。或語焉寡要。挂漏之譏。實所不免。然虛懷長抱。索考工之書。會與淹雅君子重定之。